تقييم تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل باستخدام المرئيات الفضائية

إعداد

دعاء اسحق يعقوب غيث

المشرف

الدكتور حسام البلبيسي

المشرف المشارك

الأستاذ الدكتور يحيى فرحان

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا

كلية الدراسات العليا

الجامعة الاردنية

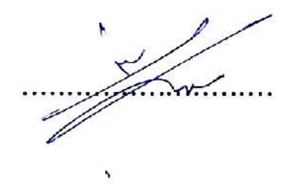
أب، ٢٠١٠

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة (تقييم تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل باستخدام المرئيات الفضائية) وأجيزت بتاريخ 29 / 7 / 2010 .

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
الدكتور حسام هشام البلبيسي ، مشرفاً أستاذ الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	....
الأستاذ الدكتور يحيى عيسى فرحان، مشرفاً مشاركاً أستاذ الجيومورفولوجيا التطبيقية والاستشعار عن بعد	....
الأستاذ سميح أحمد عودة ، عضواً أستاذ الجيومورفولوجيا والخرائط	....
الأستاذ الدكتور حسن يوسف أبو سمور ، عضواً أستاذ الجيومورفولوجيا الحيوية والموارد المائية	....
الدكتور نايف محمود الروسان ، عضواً (جامعة مؤتة) أستاذ الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية	....





الإهداء

إلى والدي الغالي ....رمز العطاء

إلى أمي الحبيبة ....نبع الحنان

إلى أخواتي العزيزات ....سلام ولينا

إلى سندي أخوتي..مسلم وعبدا وحمزه

إليهم جميعاً أهدي هذا العمل المتواضع ،كخطوة أولى في مشوار طويل

، أسأل ا أن يسدد في الخطوات ، وأن يقيل فيه العثرات إنه سميع

مجيب.

شكر وتقدير

من مبدأ الاعتراف بالفضل لأهله ، يسرني أن أتقدم بالشكر الجزيل والخالص الى أستاذي الدكتور حسام البلبيسي ،لما بذله من إرشادات وتوجيهات قبل البدء بإعداد هذه الرسالة وأثناء إعداده وحرصه الدائم على إعطاء النصيحة والمشورة و الذي مكنني من انجاز هذه الرسالة بصورتها النهائية ، فجزاه ا خيرا على جهده الكبير .

كما أوجه شكري الى المشرف المشارك الأستاذ الدكتور يحيى فرحان لإشرافه على هذه الرسالة وحرصه على إعطاء المشورة والنصيحة .

كما أتوجه بالشكر والتقدير الى الاساتذه الكرام أعضاء لجنة المناقشة ، الدكتور سميح عودة من قسم الجغرافيا/الجامعة الأردنية ، والدكتور حسن أبو سمور قسم الجغرافيا / الجامعة الأردنية ، والدكتور نايف الروسان قسم الجغرافيا/ جامعة مؤته ، لتفضلهم بمناقشة هذه الرسالة ورفع سويتها.

ولا أنسى كل من ساعدني وساندني في إنجاز هذا البحث ...عمي الأستاذ الدكتور عبدالسلام غيث، والأخوات مجد النسيان ومنال البكري ،فإليهم جميعا أقدم خالص شكري وتقديري .

الباحثة

دعاء غيث

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال والصور

تقييم تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل باستخدام المرئيات الفضائية

إعداد

دعاء اسحق يعقوب غيث

المشرف

الدكتور حسام البليبيسي

المشرف المشارك

الأستاذ الدكتور يحيى فرحان

الملخص

تقع منطقة قضاء الضليل في الجزء الشمالي الشرقي من المملكة الأردنية الهاشمية ،ضمن الحدود الإدارية محافظة الزرقاء ، وتضم بلديات الضليل والحلابات ، وهي جزء من البادية الأردنية ،كما تعد أحد المناطق الرعوية في المملكة الأردنية الهاشمية .

تمت هذه الدراسة من خلال استخدام مرئيات القمر الصناعي Landsat من نوع TM(Thematic Mapper)، والتي التقطت لمنطقة الدراسة في شهر آب للعامين ١٩٨٧ و٢٠٠٦ ،وتم تحليل المرئيات الفضائية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد وتقييم حالة التدهور في الغطاء النباتي ، بالاعتماد على ما يعرف بـ(دليل الاختلافات

الخضرية الطبيعي NDVI) ، والدليل الخضري المعدل للتربة (SAVI) وكذلك على الدلائل النباتية (Vegetation Indexes) الأخرى .

وقد أشارت النتائج الى وجود علاقة طردية بين كثافة الغطاء النباتي وتقييم حالة التدهور مع القيم الانعكاسية عند المجال الطيفي الأحمر ،وعلاقة طردية عند الطول الموجي للأشعة تحت الحمراء القريبة ،وكذلك وجد هناك ارتباط قوي بين قيم (NDVI) وكثافة الغطاء النباتي وحالة تدهور المراعي ،إضافة الى ارتباط نتائج الأدلة النباتية المختلفة مع نتائج دليل الاختلافات الخضرية بوجود تدهور في الأراضي في منطقة قضاء الضليل.

من خلال نتائج الدراسة تبين أن هناك تزايداً قليلاً في المساحات المزروعة سواء كانت معتمدة على مياه الأمطار أو كانت مروية ، حيث أن هذه المساحات تغيرت وتحولت الى مساحات مزروعة بالنباتات الحقلية التي تعتمد على مياه الري بينما تناقصت مساحة الأراضي الرعوية ،ومع تناقص المساحات الرعوية ازدادت مساحة الأراضي الغير مزروعة والغير مستغلة لعملية الرعي ، وكل ذلك يؤدي الى نتيجة واحدة لهذه الدراسة وهو تدهور الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل .

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة ومنهجيتها

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة ومنهجيتها

١-١ مقدمة :

يعد الانخفاض في الإنتاجية والتنوع الحيوي للأراضي الزراعية والمراعي نتيجة العوامل الطبيعية والبشرية المختلفة سببا في تدهور الأراضي في المناطق شبه الهامشية ،ولأن منطقة الدراسة – قضاء الضليل – تقع ضمن النطاق الهامشي شرقي المملكة الأردنية الهاشمية فقد تعرضت الأراضي الى التدهور وتغير في استعمالات الأرض بفعل عوامل طبيعية وأخرى بشرية.

ولذلك فان دراسة تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل تشكل ضرورة لا غنى عنها لمراقبة حالة الأراضي الموجودة ضمن نطاق قضاء الضليل،وتعد دراسة مراقبة تدهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة من الدراسات الهامة في ظل إخلاف المناخ وتوسع المناطق الحضرية على حساب الأرضي الزراعية والاستعمال الخاطئ للأراضي والاستعمال الزراعي الغير منتظم للأراضي وما لها من أثر إيجابي في عمليات اتخاذ القرار وإدارة الموارد الطبيعية والبيئية .

وقد ساعدت تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية على تسهيل عملية مراقبة الأراضي من خلال المؤشرات والعوامل النباتية المختلفة وساعدت على الكشف عن العلاقات بين العوامل الطبيعية والعوامل البشرية التي عملت على تغيير أنماط الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض ،كما عملت على اقتراح أساليب مناسبة لإدارة الموارد الأرضية من أجل استدامتها.

١-٢ مشكلة الدراسة :

نظرا لوقوع منطقة الضليل في المنطقة الهامشية ، التي تتعرض فيها خصائص العناصر البيئية المتمثلة بالتربة والغطاء النباتي الطبيعي،للتدهور بفعل عوامل طبيعية وأخرى بشرية،تعمل في مجملها على تدهور عناصر النظام البيئي، قامت هذه الدراسة بتحديد امتداد وتوزيع الغطاء النباتي والتغيرات التي طرأت على أنماط الغطاء الأرضي والعوامل التي أثرت على توزيعاته على طول فترات زمنيه امتدت من عام ١٩٨٧ الى ٢٠٠٦ ،باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وذلك لمراقبة التغيرات في تدهور الأراضي والتعرف على أسبابها وتقييمها.

١-٣ تساؤلات الدراسة :

أ) هل تتوافر العوامل الطبيعية المطلوبة لنمو غطاء طبيعي نباتي وبالتالي النباتات الرعوية في منطقة الضليل ؟وهل تصلح هذه المنطقة لتكون أراضي رعوية؟

ب) هل أثرت العوامل البشرية في إنتاج الغطاء الأرضي الطبيعي وتجديده ؟وما العوامل التي عملت على تدهور الغطاء الأرضي في المنطقة ؟

ج) ما المشكلات التي تواجه الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة وهل يمكن إيجاد متغيرات تعمل على الكشف عن هذه التغيرات ؟

١-٤ أهمية الدراسة :

تشير الملاحظات الميدانية في منطقة قضاء الضليل إلى وجود تغيير في أراضي هذه المنطقة بسبب عوامل طبيعية وأخرى بشرية ،ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة لإبراز مؤشرات تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل، وأهمية مراقبة هذا التدهور من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية حيث تعد من التقنيات الحديثة والمثلى، لمراقبة تدهور التربة والغطاء النباتي الطبيعي ، والكشف عن الآثار البيئية، وذلك لاتخاذ الإجراءات المناسبة للمحافظة على هذه الموارد الطبيعية، في منطقة تعد هامشية إلا أنها غنية بالمراعي الطبيعية المهمة للبيئة والحيوانات الرعوية وحياة الإنسان.

١-٥ أهداف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة الى ما يلي :

أ) كشف التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي التي طرأت على المنطقة في فترات الدراسـة المختارة و الممتدة من عام ١٩٨٧ الى عام ٢٠٠٦ وذلك من خلال المرئيات الفضائية .

ب) دراسة تأثير بعض العوامل البشرية والعوامل الطبيعية التي أسهمت في تدهور الأراضي.

ج) إجراء تصنيف لتدهور الأراضي في منطقة الضليل اعتمادا علـى الخـصائص الطبيعيـة والبشرية لتحديد منطقة التغير في الأراضي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد.

د) إنتاج خرائط استعمالات الأرضي و المؤشر النباتي و المراعي الطبيعية.

ه) تطوير طريقة لمراقبة تدهور الغطاء النباتي الطبيعي، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية يمكن تطبيقه في مناطق مشابه لمنطقة الدراسة .

١-٦ مبررات الدراسة :

هدفت هذه الدراسة الى قياس تدهور الأراضي في منطقة الضليل للأسباب الآتية :

أ) ندرة الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل واقتصارها على التصحر بشكل عام .

ب) عدم استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، في قياس تدهور الأرضي في منطقة الدراسة أسوة بغيرها من المناطق الهامشية من الاردن كالأزرق والصفاوي .

ج) تحليل التغيرات السلبية لتدهور الأراضي والتي أدت إلى التخلي عن الاستعمالات الزراعية في منطقة الدراسة .

د) إن ترك الأراضي المتدهورة بدون مراقبة ،يهدد الأراضي الزراعية والنباتات الرعوية المتوافرة،ولذلك لا بد من إيجاد طريقة مناسبة لمراقبة منطقة الضليل للحد من الزحف الصحراوي من جهة، والمحافظة على إنتاجية الارض و زيادة الرقعة الزراعية ضمن الظروف البيئية والبشرية أفضل .

١-٧ الدراسات السابقة:

اختلفت الدراسات المتعلقة بموضوع تدهور الأرضي تبعاً للأهداف المراد تحقيقها من هذه الدراسات، فبعضها اهتم بدراسة التغيرات النباتية والأرضية، والمؤشرات التي تكشف عنها، ومن الدراسات من دمجت بينهما ، وتختلف هذه الدراسات في الأساليب، والأدوات التي أدت استخدمتها في تحقيق أهدافها المرجوة ،وفيما يلي عرض لبعض هذه الدراسات:

١-٧-١ **الدراسات على المستوى المحلي :**

أ) فقد تناول عرنوس (٢٠٠٦) التغيرات النباتية في البادية الأردنية، مع التركيز على منطقة المفرق اعتمادا على التحليل الرقمي للمرئيات الفضائية TMو ETM^+ لعامي ١٩٩٢ و٢٠٠٢ على التوالي،وتم إنتاج خرائط تبين التغيرات في الغطاء الأرضي والنباتي لمنطقة الدراسة في الفترات آنفة الذكر ،كذلك تم اختبار الأساليب المختلفة وتقييمها لمعالجة الصور الرقمية، بهدف عمل خرائط للتغيرات النباتية.

وقد استخدم في هذا المجال ثلاث طرق هي:التحليل البصري للمرئيات الفضائية On-Screen Digitizing، وطرح القنوات Band Subtraction، واختلاف الفرق للمؤشر النباتي NDVI.ومن ثم قورنت النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. أظهرت النتائج أهمية استخدام هذه الطرائق في عملية رصد التغيرات النباتية مع الزمن.

ب) كذلك تناولت عاصي (١٩٩٧) أثر العوامل البشرية في التصحر في قضاء سما السرحان ، حيث ركزت هذه الدراسة على دور العوامل البشرية في حدوث التصحر وبخاصة استعمالات الأراضي، والزحف العمراني، وتقدير قيمة الحمولة الرعوية ومدى مواءمتها مع حجم الثروة الحيوانية والنتاج المترتب على الرعي الجائر .

ج) وحلل ملكاوي(١٩٩٧) التصحر في منطقة الأزرق ،من خلال تحديد مناطق التصحر في حوض الأزرق المائي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، وتم استخدام صور اللاندسات MSS, TMفي تاريخين مختلفين ١٩٧٥ ،١٩٩٧ بالإضافة الى المعلومات

المتوفرة عن منطقة الدراسة في التغير الحاصل بين التاريخين، لإنتاج خرائط استعمالات أراضي والتصحر ولتحديد مناطق تنميتها كمراعي أو مناطق زراعية بواسطة الري .

د) ناقش التميمي(٢٠٠٥) التغيرات في استعمالات الارض والغطاء الأرضي في منطقة عجلون باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعومات الجغرافية، من عام ١٩٨٣ الى عام ١٩٩٨ باستخدام التصنيف الرقمي لمرئيات القمر الصناعي LANDSAT TM للأعوام ١٩٨٣ و ١٩٩٨ ،واعتمد في تلك الدراسة على التحليل البصري ، والزيارات الميدانية ودراسة الخرائط الطبوغرافية ونظام تحديد المواقع العالمية .

لتظهر النتائج تغيرا جليا في استعمالات الأراضي والغطاء النباتي بين العامين ١٩٨٣و١٩٩٨ ويظهر معظم التغير على شكل تدهور الغابات وتزايد النشاط الزراعي وتزايد تدريجي للمساحات العمرانية .

٢-٧-١ الدراسات على المستوى الإقليمي :

١. ناقش شلال (٢٠٠٦) أهمية دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI في تحديد حالة التدهور و تقييمها للغطاء النباتي في منطقة سنجار /محافظة نينوي، بدأ الدراسة بالتحليل البصري في تحليل المرئيات الفضائية LANDSAT وبنظامي MSSو TMوالملتقطة بأوقات مختلفة من فصول السنة وبقنوات طيفية مختلفة (Band1, 2, 3, 4,5, 7)ودرست العلاقة بين المؤشرات النباتية مثل النسبة البسيطة (SR) والدليل الخضري (VI) ودليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI) ودليل الخضري المعدل للتربة (SAVI) من خلال حساب قيم الانعكاسية الطيفية عند أطوال موجية مختلفة. وقد أوضحت النتائج الى ما يلي :

أ) كلما زادت القيم الانعكاسية للمجال الطيفي الأحمر زادت حالة تدهور الأراضي وقلت كثافة الغطاء النباتي وبالعكس.

ب) هناك ارتباط قوي بين قيم (NDVI) وكثافة الغطاء النباتي وحالة التدهور للمراعي.

٢. ناقش علي (٢٠٠٨) مخاطر تدهور التربة في شرق دلتا النيل المصرية بمساعدة الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية ، وقام بتصوير عدد من الصور الجوية بتصوير بانكوراماتي (حساس لجميع الألوان الضوئية بالطيف الشمسي) وقد تم تصويرها في عام 1991 ، وتم استخدامها لإنتاج خريطة فيزيوغرافية (جغرافية طبيعية) لمنطقة الدراسة ، كما تم جمع عينات من التربة تمثل وحدات فيزيوغرافية ، وتم تحليلها ودراستها لتحديد الخصائص الكيميائية الطبيعية للمنطقة،وتم استخدام حزمة برامج ArcGIS لتصحيح الهندسي ورسم الخرائط وبمقارنة البيانات التي تم الحصول عليها مع تقارير RISW من عام1975 ، أصبح من الممكن تحديد معدل تدهور التربة خلال الفترة من عام 1975 حتى عام 2006 وتم حساب المعدل والامتداد النسبي بالإضافة إلى تقييم درجة التدهور وخطورتها في التربة ، والتحليل المرئي للصور الجوية أدى إلى تعريف ثلاث وحدات رئيسية للأراضي هي (السهل النهري البحيري ، والسهل الريحي والسهل الفيضي) .

وقد كشفت البيانات التي تم الحصول عليها أن معدلات التملح (زيادة الملوحة) والقلوية (زيادة النسبة القلوية) والتشبع بالمياه والانضغاط هي معدلات خفيفة إلى متوسطة مع زيادات سنوية،وتؤثر معدلات التدهور المعتدلة على نسبة 37.56 % من المنطقة التي تمت دراستها ويحدث هذا بشكل عام في السهول النهرية البحرية والسهول الفيضية.

١-٧-٣ الدراسات على المستوى العالمي

١. دراسة Mathieu (١٩٩٨) بعنوان Relationships between Satellite-Based Indices Simulated Using Laboratory Reflectance Data and Topic Soil Color of an Arid Environment، قامت هذه الدراسة على بتطبيق نظام منسل اللوني لتقدير معدلات التدهور في التربة باستخدام بعض المؤشرات الخاصة بقياس معدلات التدهور الحاصلة في التربة وقد حسبت هذه المؤشرات من ١٢٤ عينة نشأت في بيئة واحدة.

وتظهر النتائج من هذه الدراسة على أن المؤشرات HUE,VALUE , CHROMA تعمل على كشف التغير في الغطاء الأرضي في المناطق الجافة وشبه الجافة بشكل فعال .

٢. دراسة Taylor (٢٠٠٨) بعنوان Land degradation monitoring using multi-temporal Landsat TM/ETM data in a transition zone between grassland and cropland of northeast China ، تقدم هذه الدراسة منهجية لمراقبة تدهور الأراضي في منطقة انتقالية بين المراعي والأراضي الزراعية في شمال شرق الصين ، حيث لوحظ تملح التربة وتدهور المراعي ، والتصحر ، حتى في العقود القليلة الماضية.

ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت مرئيات فضائية من نوع Landsat-ETM للأعوام ١٩٨١ و١٩٩٦ ومرئية عام ٢٠٠١ لبيان معدل ودرجة تملح الأراضي العشبية وتملح التربة، وطبقت عليها بعض المؤشرات النباتية مثل دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI) وغيرها من المؤشرات .

وأظهرت النتائج أن هناك تسارع في معدلات تدهور الأراضي في الترب التي تعاني من التملح وخاصة تلك التي تقع بالقرب من المسطحات المائية وذلك لاختلاف كميات المياه وأكثر المراعي تدهوراً ظهرت حول الترب التي تعاني من التملح أيضا وهذا يعود الى التغيرات المناخية وتزايد الأنشطة البشرية .

وتتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بأنها قامت بمراقبة تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل وهي منطقة شبه هامشية ذات مناخ صحراوي بعيدة عن المسطحات المائية ، باستخدام المرئيات الفضائية للفترة الممتدة من ١٩٨٧-٢٠٠٦ من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية وقامت بتطبيق الأدلة اللونية لسطح التربة والأدلة النباتية لتحديد المناطق التي تعرضت للتدهور وانخفاض الخصوبة، والمادة العضوية، وتحديد مساحات المناطق الرعوية ليتم إنتاجها فيما بعد على شكل خرائط .

١-٨ منهجية الدراسة

قامت هذه الدراسة على تتبع التغيرات الطبيعية التي تعرضت لها منطقة الضليل، كتناقص مساحة الأراضي الرعوية بسبب الرعي الجائر، وتناقص كميات الأمطـار، وارتفـاع درجـات الحـرارة وغيرها، مما أدى الى تناقص مساحة النباتات الطبيعية ، وتحليل هذه التغيرات في الغطاء النبـاتي باستخدام المرئيات الفضائية للحد من آثار الزحف الصحراوي على المناطق الهامشية ولتنفيذ هـذه الدراسة سيتم الاعتماد على المناهج التالية :

١. منهج دراسة الحالة :

ويقوم هذا المنهج على طرح مشكلة بقصد تحليلها والوصول الى حل ملائم ،وعادة ما تتضمن دراسة الحالة كل المعلومات اللازمة لتحليلها .

ومن خلال هذه الدراسة تم تحديد مشكلة تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل ومن ثم العمل على تحليلها من خلال جمع المعلومات اللازمة وباستخدام التقنيات المختلفة وبعدها تجزئة الأسباب التي أدت الى هذه المشكلة وحلها من خلال الفرضيات المناسبة لموضوع الدراسة .

ولذلك استخدمت المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية ، مما يساعد في تحديد إمكانات استصلاح الأراضي ، تقدير مساحات الأراضي الزراعية والأراضي الرعوية والمشاع التي يمكن استغلالها،واستخلاص بعض المؤشرات مثل: NDVI-SAVI لدراسة التغيرات في الغطاء النباتي.

٢. منهج الدراسة التتبعية (الطولية)

يقوم هذا المنهج على تجميع البيانات الخام المتعلقة بمنطقة الضليل ومن ثم دراستها وتحليلها وإيجاد التفسيرات المناسبة لها والوصول الى النتائج النهائية .

وتتم الدراسة في المدة الزمنية وهي ١٩٨٧ والعودة لدراسة الظاهرة مرة أخرى بعد مضي فترة زمنية على الدراسة الاولى وهي ٢٠٠٦ ومنها يتم عمل مقارنات بين الفترتين اللتين مرتا على الظاهرة وإيجاد الفروق والتغيرات التي حدثت كل فترة زمنية

وقد تم دمج هذه المناهج وإخضاع الدراسة الى المراحل التالية :

أولا : جمع المعلومات المتعلقة بموضوع منطقة الدراسة ،وتشمل :

أ) جمع الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة والتي قسمت الى ثلاث أقسام :

١. الدراسات السابقة على المستوى المحلي
٢. الدراسات على المستوى الإقليمي
٣. الدراسات على المستوى العالمي

ب) جمع البيانات والمعلومات والخرائط والتقارير المنشورة وغير المنشورة الصادرة عن المؤسسات والهيئات الحكومية والمحلية مما زود الباحثة بتصور عام وفهم أشمل للبيئة الجغرافية والطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة مما ساعد في وضع تصور مبدئي لأنماط الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي وخصائصها في منطقة قضاء الضليل وتشمل :

١. الخريطة الإدارية لحدود قضاء الضليل وتقسيماتها الإدارية الصادرة عن دائرة الأراضي والمساحة لعام ٢٠٠٨ ،مقياس ١:٢٥٠٠٠
٢. خريطة طبوغرافية لمنطقة خربة السمراء والخالدية بمقياس ١:٢٥٠٠٠ ، الطبعة الاولى، السنة١٩٨٢ ،المركز الجغرافي الملكي.
٣. خريطة طبوغرافية لمنطقة قصر الحلابات بمقياس 1:50000 ،الطبعة الثانية،السنة ١٩٨١ ، المركز الجغرافي الملكي.
٤. خريطة طبوغرافية لمنطقة الزرقاء بمقياس 1:50000 ،الطبعة الاولى ، السنة١٩٨١ ، المركز الجغرافي الملكي
٥. المرئيات الفضائية المتوفرة عبر شبكة الإنترنت من خلال موقع Google Earth لعام ٢٠٠٨
٦. المرئيات الفضائية لمنطقة قضاء الضليل من القمر الصناعي LANDSAT TM للعامين ١٩٨٧ و٢٠٠٦ بقدرة تمييزية تصل الى ٣٠ % .
٧. البيانات المناخية لمنطقة قضاء الضليل لعناصر الأمطار والرطوبة النسبية ودرجات الحرارة العظمى والصغرى خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٨٧ الى العام ٢٠٠٧ .

ثانيا : مرحلة معالجة وتبويب البيانات والمعلومات (المرحلة التحضيرية)

في هذه المرحلة تم العمل على معالجة وترتيب البيانات والمعلومات المتعلقة بمنطقة الدراسة لإيجاد قاعدة بيانات يمكن الاعتماد عليها في عملية الدراسة وتم العمل في هذه المرحلة من خلال ما يلي :

١. مرحلة تحويل البيانات الورقية من الهيئة الورقية Hard copy الى الهيئة الرقمية Digital Raster Data من خلال مسح الخرائط باستخدام الماسح الضوئي Scanner بقدرة تمييزية تصل الى ٤٠٠ نقطة /إنش وحفظها على هيئة صورة بامتداد TIFF وبعدها تم معالجة التشوهات والعيوب والتدوير باستخدام برنامج Adobe Photoshop CS2.

٢. مرحلة التعريف الإحداثي والتصحيح الهندسي Geometric Correction بعد إدخال الخرائط وتحويلها من الصورة الورقية الى الصورة الرقمية ،ثم تحويلها احداثيا بما يتوافق مع نظام ميركاتور المستعرض العالمي Universal Transverse Marcatorعلى نطاق ٣٧ (UTM 37) .

ثالثا : مرحلة تحسين المرئيات الفضائية وتفسيرها :

في هذه المرحلة تم عمل تحسين ملامح المرئية الفضائية Image Enhancement باستخدام برنامج Geometica.PCI من خلال عمل فلتره للمرئية الفضائية Spatial Filtering بهدف تنقية المرئية وإلغاء التغيرات الخفيفة .

رابعا :العمل الميداني Field work:

من أجل التحقق من عملية تفسير وتحليل المرئيات الفضائية تم العمل على اخذ نقاط تدريب Training Area تمثل أصناف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي باستخدام نظام التوقيع العالمي GPS لغاية إجراء عملية التحليل باستخدام المؤشرات والعوامل المختلفة والتصنيف الغطاءات الأرضية وأنماط توزيعها .

خامسا: مرحلة تحليل المرئيات الفضائية وإجراء التصنيف:

في هذه المرحلة تم تحليل المرئيات الفضائية باستخدام المعاملات والمؤشرات التي تختص بالكشف عن تدهور الأراضي، مثل مؤشر قياس المحتوى الرطوبي HUE وغيرها من المؤشرات النباتية لغاية إجراء تصنيف لأنماط الغطاءات الأرضية تبعا لنظام مصلحة المساحة الجيولوجية الهولندية (ITC) من خلال إجراء التصنيف الموجه Supervised Classification وهنا تم الاعتماد على نقاط التدريب التي أخذت ميدانيا باستخدام برنامج PCI للوصول الى الأهداف والنتائج المرجوة .

سادسا : مرحلة الإنتاج الكارتوغرافي :

بعد تطبيق المعاملات والمؤشرات على المرئيات الفضائية تم تمثيل النتائج على شكل خرائط .

الشكل (١-١) يبين ملخص منهجية الدراسة .



١-٩ الهيكل التنظيمي للدراسة :

قامت هذه الدراسة على الخطوات التالية :

الفصل الأول :

وضح هذا الفصل أهداف الدراسة وأهميتها والتساؤلات التي تقوم عليها الدراسة ومنهجية البحث ،كما تطرقت الى الدراسات السابقة والمفاهيم والمصطلحات الرئيسية التي وردت في الدراسة و الخرائط والمرئيات الفضائية التي استخدمت في الدراسة .

الفصل الثاني :

تطرق هذا الفصل الى مجموعة معلومات عن منطقة الدراسة وأشكال سطح الأرض الظاهرة وأنواع التربة والغطاء النباتي وطبيعة المناخ السائدة في منطقة الدراسة .

الفصل الثالث:

وضح هذا الفصل أنواع المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة والإجراءات المتبعة في معالجتها من تصحيح جيومتري وتحسين للمرئيات الفضائية ،كذلك بين نظام التصنيف المستخدم في الدراسة والمؤشرات والعوامل النباتية التي عملت على الكشف عن مناطق تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل.

الفصل الرابع:

بين هذا الفصل نتائج تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة قضاء الضليل مع التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة خلال الفترة ١٩٨٧ و٢٠٠٦ ونتائج استخدام الأدلة النباتية المختلفة في منطقة قضاء الضليل .

الفصل الخامس :

وضح هذا الفصل النتائج النهائية التي توصلت اليها هذه الدراسة مع عرض التوصيات .

الفصل الثاني

منطقة الدراسة

٢-١ الموقع والمساحة

2-2 التربة

٢-٣ النبات الطبيعي

٢-٤ الخصائص المناخية

٢-٥ الوحدات الأرضية

الفصل الثاني

جغرافية منطقة الدراسة

٢-١ الموقع والمساحة:

تقع منطقة قضاء الضليل في الجزء الشمالي الشرقي من المملكة الأردنية الهاشمية ،بين خطي طول (24ً ´11 °36-ً03 ´29 °36) ودائرتي عرض (°32 ١ً46 ´0-ً36 ´02 °32) (شكل ٢-١)، وتقع شمال شرق مدينة الزرقاء ، وتبعد عنها حوالي (١٥) كم ، ،إداريا يحد منطقة الضليل من الشمال محافظة المفرق (قضاء الخالدية) ومن الجنوب لواء قصبة الزرقاء ، ومحافظة عمان ،أما من الغرب فيحدها قضاء الهاشمية ومن الشرق قضاء الأزرق (الشكل 2-1) والشكل (٢-2)

تبلغ المساحة الكلية لبلدة الضليل حوالي ٢١٠,١٣ كم٢ ،تشمل المساحة المنظمة (المناطق التجارية والصناعية والسكنية) والمساحة الغير منظمة تمثل المناطق الرعوية (مديرية قضاء الضليل،٢٠٠٨)

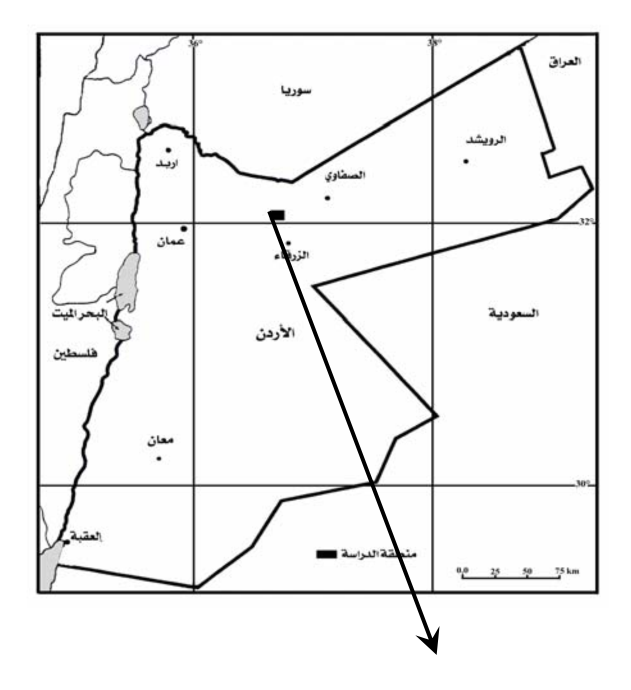
ويبلغ عدد سكان قضاء الضليل حوالي (٤١٢٠٠) نسمة و ذلك وفقا لتعداد سنة ٢٠٠٨.ويعمل معظم سكان قضاء الضليل في قطاع الزراعة ، وتربية الماشية والتجارة و الصناعة و يشكل قطاع الصناعة عمود الثروة الاقتصادية في القضاء، في وقت تحول فيه السكان من العمل في الزراعة وتربية الماشية إلى العمل في المصانع المختلفة . هذا بالإضافة إلى العاملين في القوات المسلحة والوظائف الحكومية والخدمية المختلفة (الإحصاءات العامة ، ٢٠٠٨) .

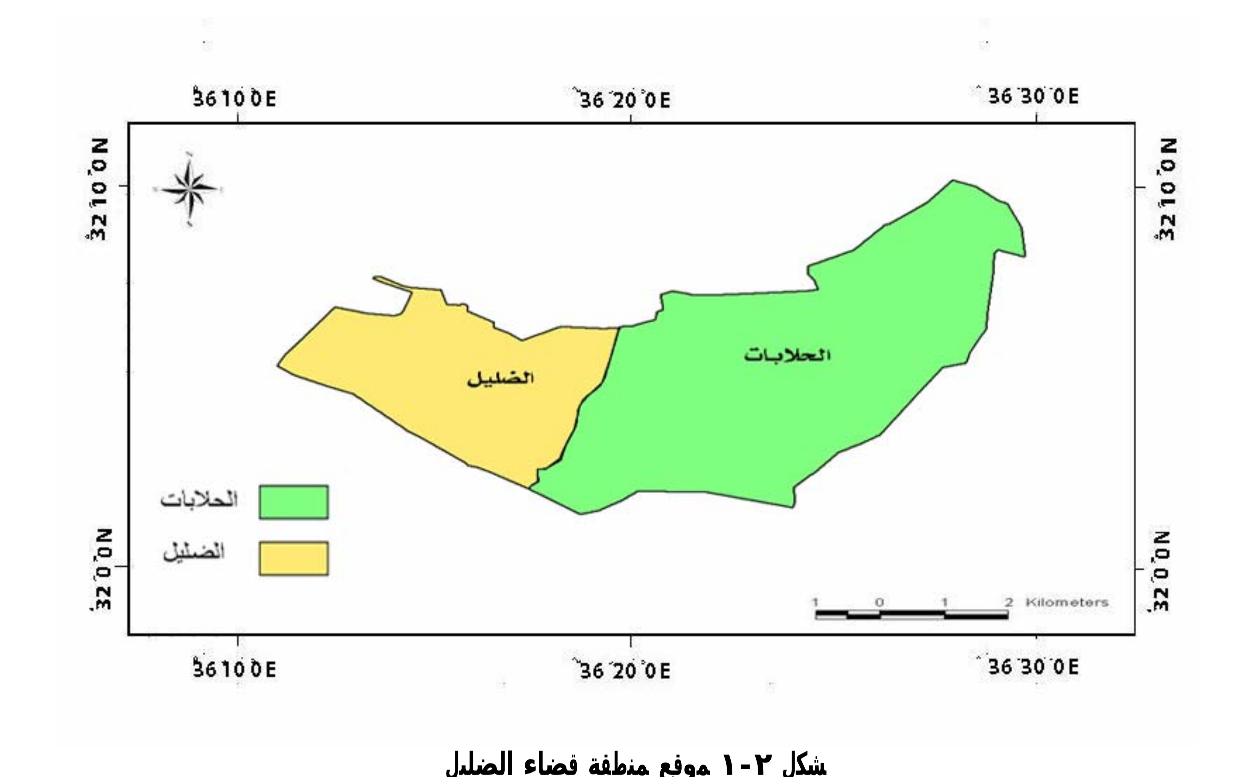
يتبع المنطقة حسب التقسيمات الإدارية لعام (٢٠٠٧) بلدية الضليل وبلدية الحلابات(الشكل٢-٢)

وتضم البلدية الأحياء التي استحدثتها بلدية الضليل من الأحياء القديمة وهي :-

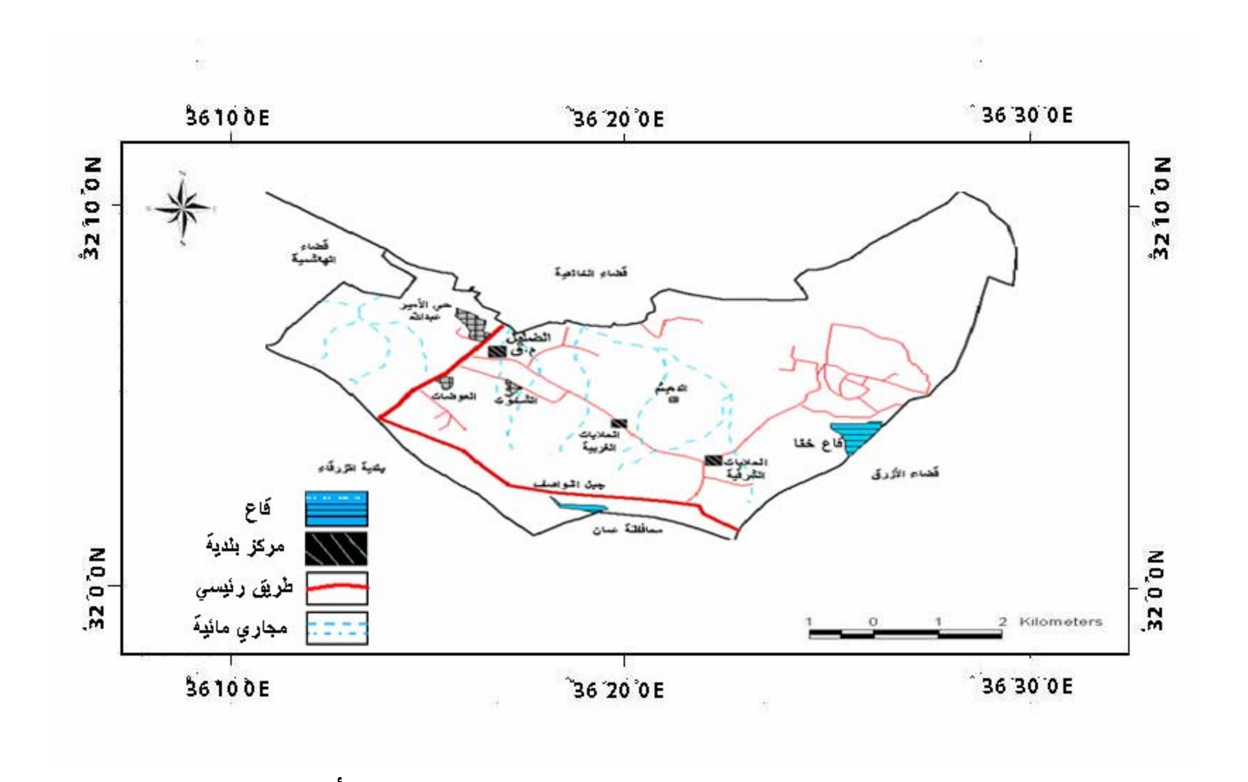
حي معاذ بن جبل ـ حي المنشية – حي الأمير راشد – حي الأمير حسين عبد ا الثاني – حي بلال – حي الأمير رعد – حي أبو بكر – حي أبو عبيدة – حي الأمير محمد – حي المصانع (بلدية الضليل،٢٠٠٨) أما بلدية الحلابات فيتبع إدارياً لقضاء الضليل و يصل عدد سكانها حوالي ١٢٠٠٠ نسمة ، ويعمل غالبيتهم في قطاع الزراعة وتضم التجمعات السكانية أحياء طافح ،الرهيثم ، السبعاوية ،والمزارع.

ويوجد ضمن منطقة الحلابات العديد من المنشآت الصناعية،والتي يصل عددها ٢٤ مصنعا والعديد من مزارع الأبقار والدواجن ويبلغ عددها حوالي ١٠١ مزرعة (بلدية الحلابات ،٢٠٠٨).





شكل ٢-١ موقع منطقة فضاء الضليل



شكل ٢-٢ الحدود الإدارية لمنطقة قضاء الضليل ،دائرة المساحة والأراضي ٢٠٠٨

٢-٢ التربة

يلعب نوع التربة دورا هاما في تدهور الغطاء الأرضي وذلك من خلال خصائص التربة، وطبيعة تفاعلها مع عناصر المناخ كالأمطار والحرارة والرياح وغيرها .

وقد تطورت التربة في منطقة الضليل من مواد أولية ،أبرزها الحجر الكلسي إضافة الى ترسبات بازلتية ناجمة عن صخور بركانية مصدرها اندفاعات جاءت من شقوق تمتد بشكل منتظم في صفوف منتظمة مكونة مخاريط بركانية قليلة الارتفاع وقد أمكن تمييز أربعة اندفاعات من أصل ستة اندفاعات بركانية رئيسية في المنطقة الشمالية الشرقية من المملكة (عابد، ١٩٨٢)

الاندفاعات الاولى غير ظاهرة على سطح الارض في الاردن بل تعرف من خلال الآبار المائية الموجودة في منطقة الضليل ومنطقة الحرة البازلتية الموجودة شرقي القضاء ، أما بازلت الضليل فهو ناجم عن الاندفاع الخامس وتصل سماكة هذه المنطقة الى ٢٥ م وأكثر (عابد، ١٩٨٢)

وقد أسهمت الظروف المناخية الجافة في المنطقة إضافة الى ضعف عمليات تكوين التربة الى تكوين ترب غير ناضجة في أغلب الأحوال وترتبط خصوبة التربة بدرجة الانحدار فهي قليلة في أعلى المنحدرات وتزداد مع زيادة سماكتها عند أقدام التلال وبطون الأودية (بينو،١٩٩٧)

ومن أهم أنواع التربة في منطقة قضاء الضليل (شكل ٢-٣)

١. الترب الصحراوية الرملية :

وهي الترب المتكونة بفعل الترسبات الريحية، وقليلا منها يتواجد في الترسبات الرملية المتكونة بفعل المياه ،تنتشر هذه الترب في جنوب الضليل وجنوب الحلابات وهي ترب من أصل رسوبي تنتشر في السهول قليلة الانحدار .

٢.الترب البركانية :

تحتل هذه الترب مساحات قليلة من القضاء، حيث يمكن تمييزها بملاحظة الصفات الخاصة والمتمثلة بوجود غبار ومواد من أصل بركاني وتتواجد بشكل قليل في الأجزاء الشمالية الغربية وفي الأراضي متوسطة الميل وتنتشر بعض الأحجار البركانية مع وجود بعض المسيلات المائية خلالها.

٣ . الترب الملحية الجافة :

معظم الترب الجافة هي ترب ملحية باستثناء الترب الواقعة في مجاري الأودية والقنوات ، وتكوين المواد الملحية بالقرب من القيعان نتيجة التبخر إشارة على وجود الترب الملحية مع أن تصنيفها يشترط تواجد ماء محدود لهذه الترب وتنتشر في مناطق الأودية والقيعان .

٤ . الترب الصفراء المتوسطية :

تنتشر في الأجزاء الشمالية الغربية في أراضي متوسطة الميل، وتنتشر فوقها بعض الأحجار البركانية ومن أمثلتها تربة الرمثا وهي تربة مصفرة قليلة الملوحة.

٢-٣ النبات الطبيعي

يعد النبات انعكاساً لظروف المناخ والمورفولوجيا والتربة في القضاء، إذ تنتشر العديد من النباتات الصحراوية على جوانب القيعان والمجاري المائية (الأودية) و بعض السهول.(المقدادي، ٢٠٠٣) .وأهم الأنواع النباتية في منطقة الضليل (شكل ٢-٤):

١- نباتات الأودية الصحراوية :

وهي نباتات تتواجد على ارتفاعات من ٥٠٠ – ٦٠٠ م عن مستوى سطح البحر في الترب الصفراء والصحراء الرمادية ، ومن أنواعها:

أ. الصر (Noaca musronata)

وينتشر بالقرب من قصر الحلابات وحول مجاري بعض الأودية وترعاه المواشي في الربيع قبل تحول سيقانه وأوراقه إلى أشواك ابريه تحد من رعيه ، لكن يمكن للإبل أن تستفيد منه .

ب. الغار (Lauous nobilis)

وهو من العائلة الغارية وينتشر في المناطق الشمالية الغربية حول مجرى وادي الضليل وبشكل محدود .

ج. الحرمل (Harmal)

وتوجد هذه النباتات على ارتفاع حوالي ٦٠٠م فوق سطح البحر وعلى جوانب الطرق في منطقة قضاء الضليل ، لونها بني غامق وله رائحة كريهة ويستخدم في بعض النواحي العلاجية .

٢. نباتات المراعي الطبيعية :-

وهي نباتات توجد على ارتفاع ٥٠٠- ٧٥٠م عن مستوى سطح البحر في الترب الصفراء المتوسطية

ومن أنواعها : -

أ. ذنب الفرس (Trago pogan/ porrifolius)

وتوجد هذه النبتة في مناطق المراعي في المناطق الجافة .

ب. الشّيح(Artemisia herba- alba)

ينتشر في شمال غرب الحلابات ، وهو من النباتات الطبية وتوجد في المناطق الجافة وشبه الجافة ومناطق المراعي ، وهي متوسطة الاستساغة لرعي الحيوانات المختلفة وترعاه الماشية في أواخر الصيف .

٣. نباتات الأراضي المتموجة :

وهي نباتات توجد على ارتفاع ٦٠٠- ٦٥٠ فوق سطح البحر وتنتشر في الترب الصحراوية الرمادية وفي الترب الصفراء المتوسطية ، والتربة الصفراء (الشكل ٢-٢) ومن أنواعها:

أ. الحمض/ الروثه (salsola vermiculata)

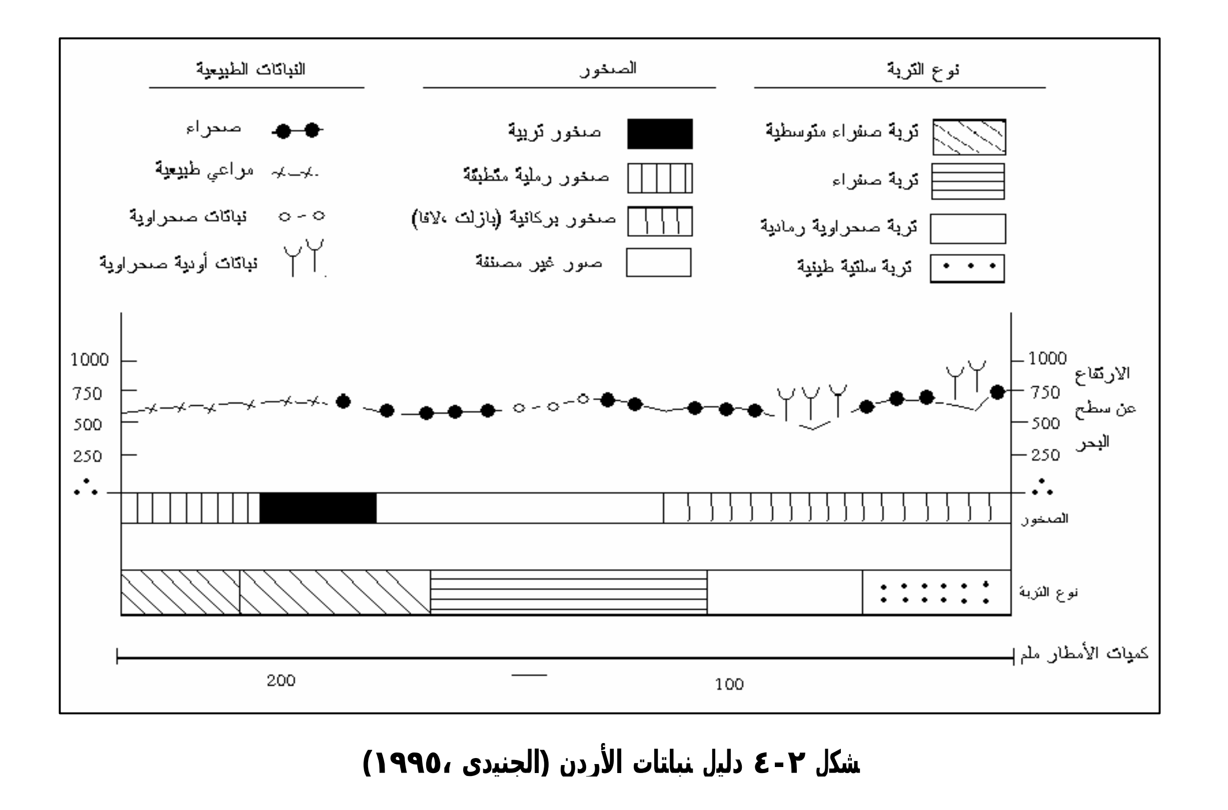
ينتشر هذا النبات في معظم أجزاء القضاء ، وخاصة في مناطق جنوب الضليل ، وجنوب الحلابات ويتعرض هذا النوع إلى التدهور ، بسبب صلاح جذوره للنار ، كما يتعرض للرعي الجائر حيث يعتبر غذاء للمواشي

ب. الزعتر البري (Hordeum bulbosuml)

يوجد في المناطق الشبه صحراويه في الحقول وعلى جوانب الطّرق وهو مستساغ للرعي ، وهو نبات علفي .

ج. العضو الشنان (Anabasis Sgriaca)

وهو أكثر النباتات انتشاراً في القضاء وخاصة في المناطق الشرقية ، وهو من النباتات المعمرة التي تنتشر في المناطق الجافة ، وهو من النباتات الرعوية التي لا تؤكل من قبل الماشي إلا قليلاً لأنه يسبب اضطرابات هضميه بسبب احتوائه على مادة قلوية .



شكل ٢-٤ دليل نباتات الأردن (الجنيدى ،١٩٩٥)

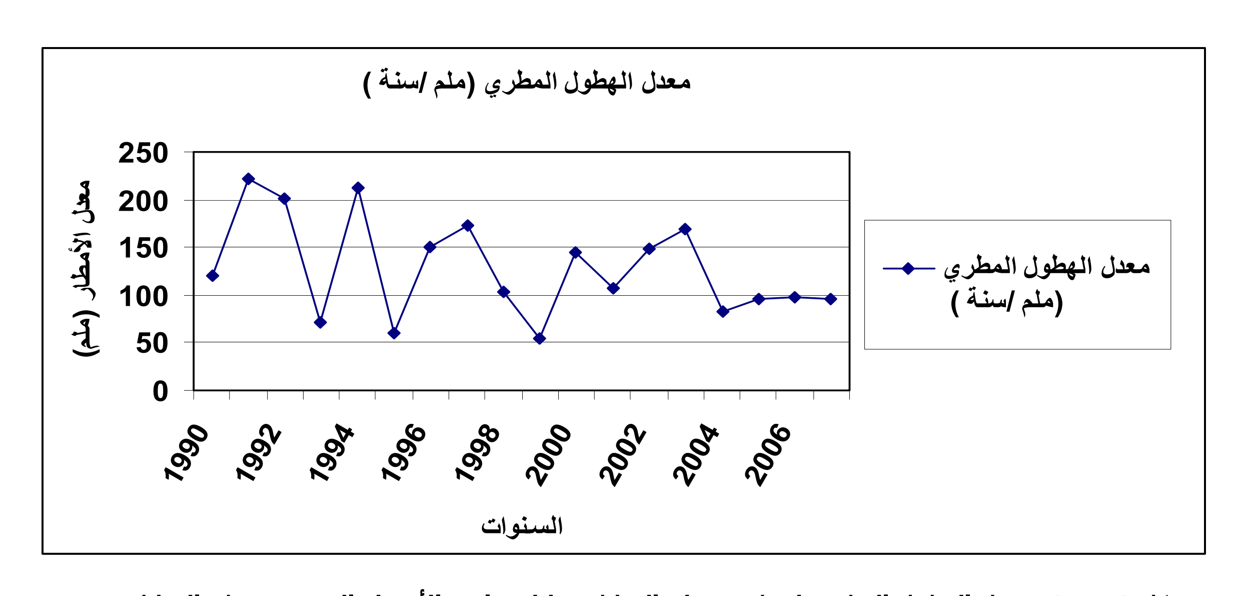
٢-٤ الخصائص المناخية

تتباين التضاريس في الأردن بشدة من منطقة الى أخرى ،ويعود ذلك الى تباين الأشكال المكانية التي يرتبط بها اختلاف المناخ من منطقة الى أخرى ، فيسود منطقة قضاء الضليل المناخ المداري الحار الجاف وهو المناخ الذي يقل فيه المعدل السنوي للأمطار عن نصف المعدل السنوي لدرجة الحرارة وخاصة المناطق الداخلة في الصحراء الشرقية والجنوبية الشرقية التي يقل معدل الأمطار فيها عن ٢٠٠ ملم (شحاده، ١٩٩١).

وعموما يتصف المناخ في منطقة الدراسة بالجفاف وارتفاع درجات الحرارة في معظم أيام السنة ،حيث يصل المعدل السنوي للأمطار في محطة قضاء الضليل نحو ١٢٨،٦ ملم/سنة (معدل الأمطار لمدة ٣٠ سنة لبيانات محطة الضليل) ويصل المعدل السنوي لدرجات الحرارة نحو ١٨،١ م وكذلك يتصف المناخ بارتفاع معدلات التبخر ودرجة حرارة الهواء .

٢-٤-١الأمطار:

تمتاز الأمطار في منطقة قضاء الضليل بندرتها وشدة تباينها من موسم مطري الى آخر الى أنها عندما تهطل تكون فجائية وغزيرة لوقت قصير ، فيتراوح معدل الهطول السنوي ٤٥،٢-٢٢١،٢ ملم ويظهر التباين لتوزيع الأمطار في قضاء الضليل من خلال الشكل (٢-٥) .



شكل (٢-٥) معدل الهطول المطري لمنطقة قضاء الضليل ،بيانات دائرة الأرصاد الجوية ،محطة الضليل،٢٠٠٨

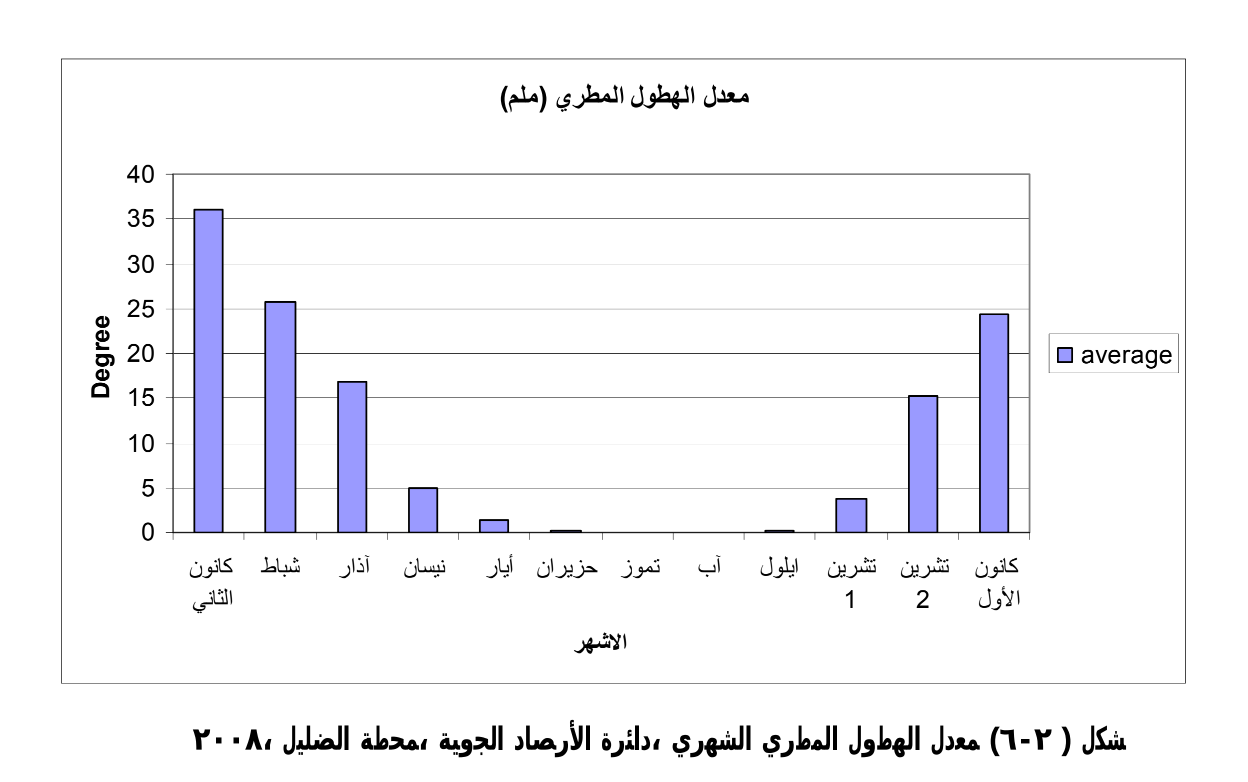
تمتد الأشهر الماطرة في منطقة الدراسة من شهر (تشرين الأول وحتى شهر أيار) وتمتاز هذه الأمطار بتذبذبها الشّديد ، وتتركز خلال الأشهر (كانون الأول وكانون الثاني ، شباط ، آذار) وتصل قمتها في شهر كانون الثاني حيث بلغ معدل الأمطار الساقطة منه ٣٦،١ ملم من مجموع الأمطار السنوي للمواسم المطرية الممتدة من ١٩٩٠/١٩٩١-٢٠٠٦/٢٠٠٧ وينطبق هذا التركز في معدل كميات الأمطار ، ودرجة الحرارة الشّهرية والسنوية والقيمة الفعلية للأمطار (الجدول ٢-١)

جدول(٢-١) معدل كميات الأمطار السنوية ودرجات الحرارة والقيمة الفعلية للأمطار ،بيانات دائرة الأرصاد الجوية ،٢٠٠٨

الشهر	معدل كميات الأمطار (ملم)	معدل درجة الحرارة (س)	القيمة الفعلية للأمطار
كانون الثاني	36.1	8.1	28.07
شباط	25.7	9.2	19.98
آذار	16.9	12.6	13.14
نيسان	4.9	17.2	3.81
ايار	1.5	22.1	1.17
حزيران	0.2	24.9	0.16
تموز	0	26.8	0
آب	0	26.9	0
ايلول	0.1	24.8	0.08
تشرين الاول	3.7	20.9	2.88
تشرين الثاني	15.2	14.3	11.82
كانون الاول	24.3	9.6	18.9
المعدل السنوي	128.6		100

كما تختلف كمية الأمطار الساقطة في المنطقة بين سنه وأخرى، حيث سجلت أعلى قيمة أمطار في المنطقة عام ١٩٩١/١٩٩٢-١٩٩٤/١٩٩٥ إذ بلغت كميات الأمطار ٢٢١،٢ و٢١٢،١٤ ملم على التّوالي لكلا السنتين، وانخفضت لتصل إلى ٥٩، ٨١ ٥٤، ٢ ملم وهي أقل كميات سجلت للأعوام ١٩٩٥/١٩٩٦-١٩٩٩/٢٠٠٠ على التوالي(الشكل ٢-٥)

ويبين الشكل (٢-٦) أن أشهر الخريف والربيع هي أقل أشهر السنة في سقوط الأمطار في حين أن أشهر الشتاء هي أكثر انتظاماً.



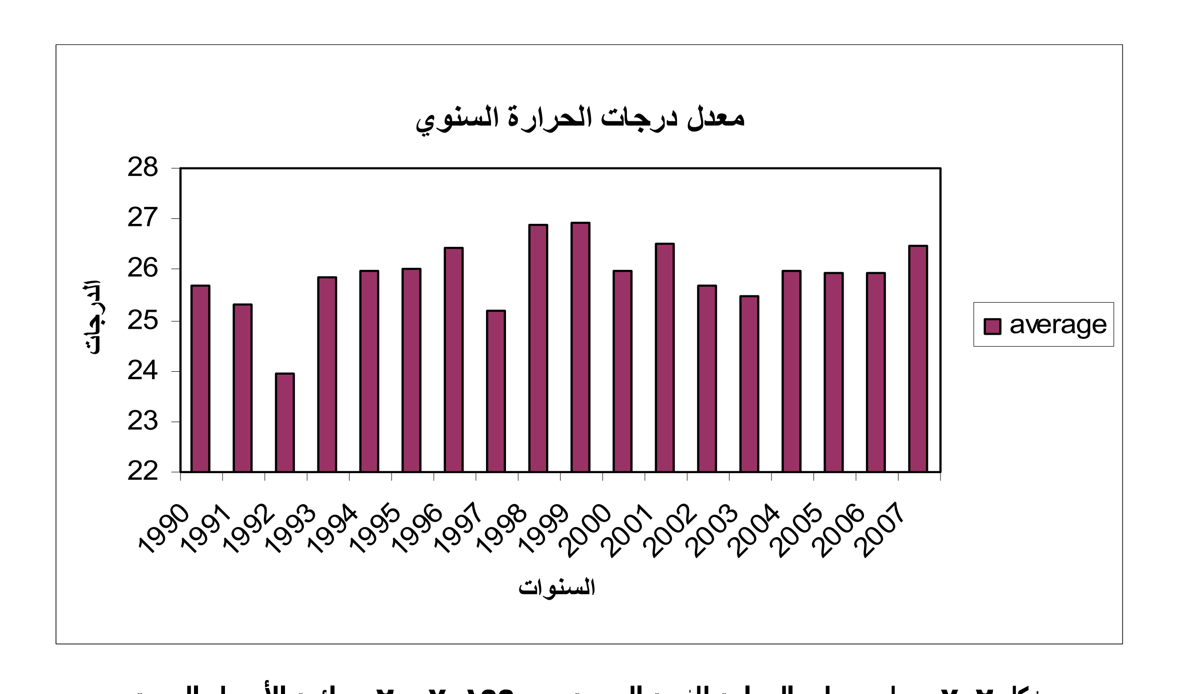
شكل (٢-٦) معدل الهطول المطري الشهري ،دائرة الأرصاد الجوية ،محطة الضليل ،٢٠٠٨

وتساهم قلة الأمطار وتباينها في التأثير على الحياة النباتية من جهة وعلى نموها من جهة أخرى ، وهو ما يعمل على تدهور الأراضي بحيث تعتبر المناطق التي يتراوح معدل الهطول السنوي فيها من (١٠٠-٣٠٠) ملم هي مناطق مهددة بالتصحر . (حسن ، ١٩٩٨)

٢-٤-٢ درجات الحرارة :

تختلف درجات الحرارة من شهر إلى آخر في منطقة قضاء الضليل بحيث تتأثر درجات الحرارة في منطقة الدراسة بطبيعة المناخ الذي يسودها،وموقعها على أطراف الحدود الشّرقية للحدود الأردنية أي في النطاق الهامشي الذي يمتاز بصحراويته .

ولذلك فإن الفارق في درجات الحرارة بين أشهر الصيف ، وأشهر الشتاء وتؤدي إلى ارتفاع المدى الحراري الفصلي ، فترتفع معدلات درجات الحرارة صيفاً لتبلغ (٢٦،٨ م) في شهري تموز وآب بينما تنخفض شتاء لتصل إلى ٨،١ م في شهر كانون الثّاني و ٩،٦ م في شهر كانون الأول للفترة ١٩٩٠ – ٢٠٠٧ (الشكل ٢-٧)

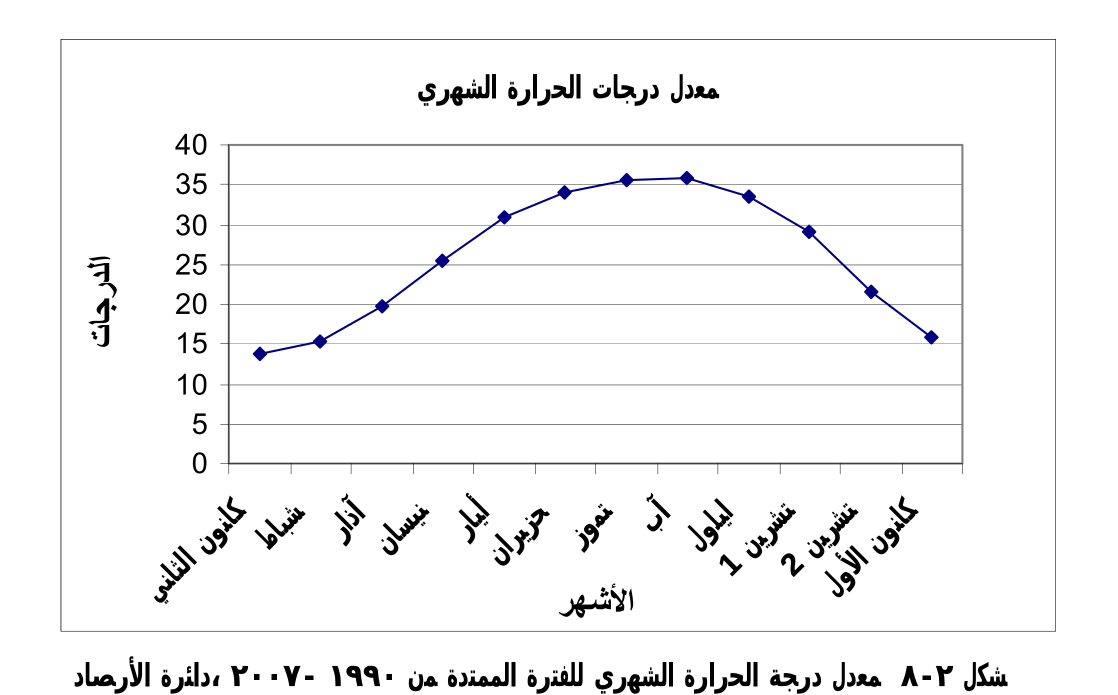


شكل ٢-٧ معدل درجات الحرارة للفترة الممتدة من١٩٩٠-٢٠٠٧ ، دائرة الأرصاد الجوية محطة الضليل ،٢٠٠٨

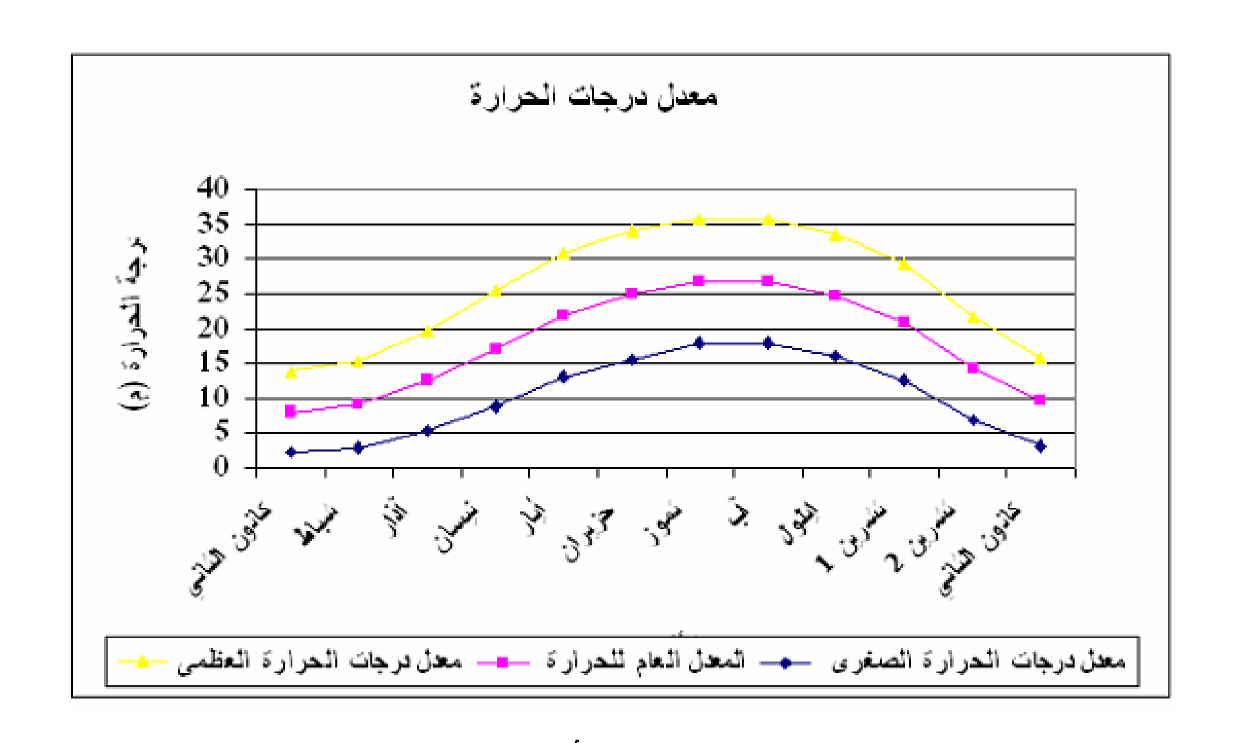
وينطبق الفرق الكبير بين درجات الحرارة المسجلة لمنطقة قضاء الضليل على درجة الحرارة العظمى والصغرى .

ويتبع المسار اليومي لدرجة الحرارة مسار الإشعاع الشمسي إلى حد كبير فعندما تشرق الشمس تبدأ درجة الحرارة بالارتفاع حتى تبلغ أقصى حد لها بعد الظهر بساعتين تقريباً ثم تبدأ بالانخفاض حتى تبلغ أدنى حد لها قبل شروق الشمس مباشرة (شحاده ، ١٩٩١)

فقد سجل أعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى خلال شهر تموز حوالي ٣٩م ، وينخفض هذا المعدل لدرجة الحرارة الصغرى في كانون الثاني ليصل -٠،٩ م ويؤدي هذا الارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة إلى تلف المحاصيل والإضرار بها وإلى زيادة كميات التبخر والنتح، وترتفع درجات الحرارة في فصل الصيف ليصل معدلها في السنوات ١٩٩٠ -٢٠٠٧ حوالي (٣٥،٨م) ويعزى ارتفاع درجات الحرارة في السنوات الأخيرة إلى زيادة عدد السكان وزيادة نشاطهم ، وتسارع عمليات التصحر(الشكل ٢-٨) (الشكل ٢-٩)



شكل ٢-٨ معدل درجة الحرارة الشهري للفترة الممتدة من ١٩٩٠ -٢٠٠٧، دائرة الأرصاد الجوية ،محطة الضليل،٢٠٠٨



شكل ٢-٩ معدلات درجات الحرارة ، دائرة لأرصاد الجوية ،محطة الضليل،٢٠٠٨

٢-٥ الوحدات الأرضية

تلعب مورفولوجيا أية منطقة دوراً أساسياً في التأثير على أنماط الغطاء الأرضي،واستعمالات الأراضي ومن خلال دراسة طبوغرافية منطقة قضاء الضليل،والتربة،والمناخ،والغطاء النباتي،وبالاعتماد على بيانات خريطة توزيع الأراضي الصادرة عن وزارة البلديات،تم تحديد الوحدات الأرضية المنتشرة في منطقة قضاء الضليل (شكل ٢-١٠):

١. الأراضي الوعرة :

وتسود هذه الأراضي في المناطق الجنوبية ، والجنوبية الغربية من قضاء الضليل حيث يزيد انحدارها عن ١٠ درجات ، وتتعرض هذه الأراضي إلى عمليات التعرية المائية ،والتعرية بفعل الرياح وقد تكشف الصخور في السفوح بسبب انجراف التربة ، وتتميز هذه الوحدة أيضا بتعرضها إلى الرعي الجائر حيث يلاحظ خلوها من الغطاء النباتي(حسن ،٢٠٠٣)

٢. الأراضي المتموجة متوسطة الانحدار / المنحدرات الخفيفة :

وتنتشر هذه الأراضي في المناطق الشرقية وبعض الأجزاء الوسطى والغربية من القضاء. وتقل فيها نسبة الانحدار عن خمس درجات .

تعرضت أراضي هذه الوحدة الى الانشطة البشرية حيث يتركز السكان والعمران والنشاط الزراعي والصناعي بها ، كما تعرضت المراعي إلى التدهور نتيجة الرعي الجائر، حيث اختفت العديد من النباتات الرعوية المستساغة وتراجعت مساحة الرعي. كما شهدت المنطقة التحول من الرعي إلى الزراعة الحدية في السنوات الأخيرة (حسن ،٢٠٠٣)

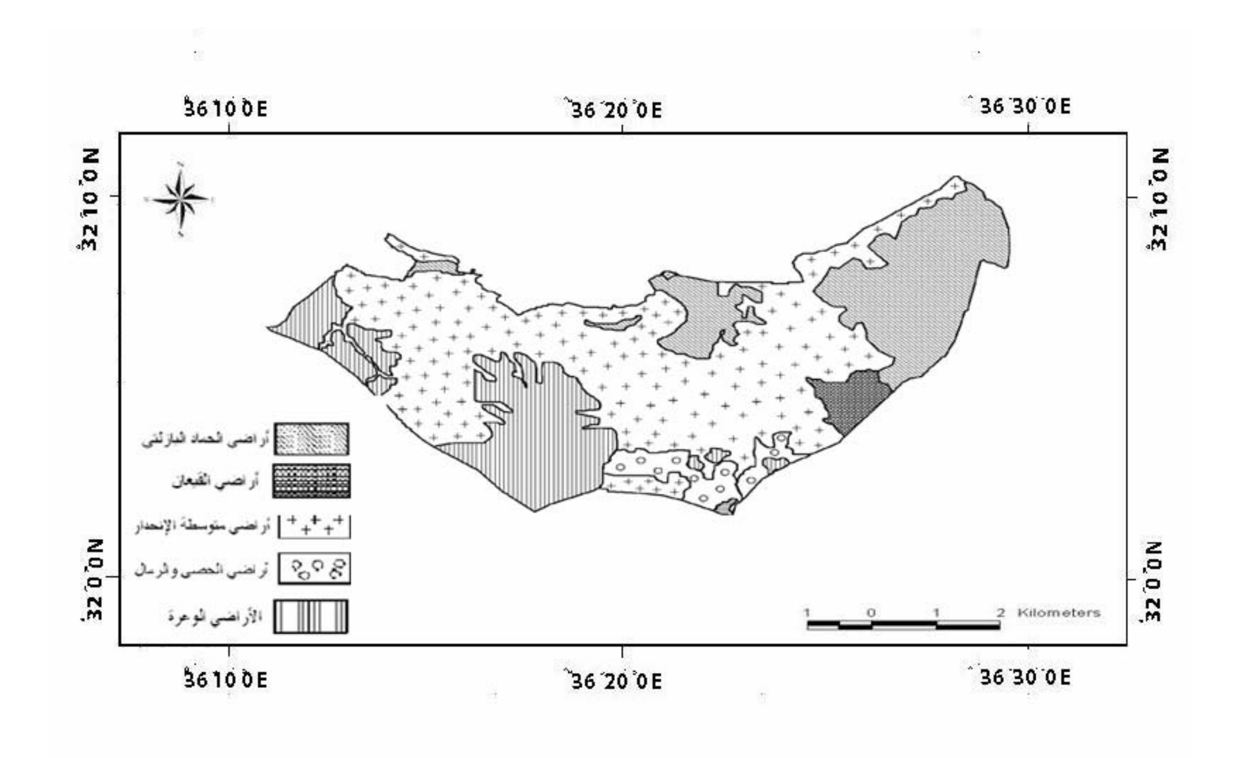
٣. الحماد البازلتي :

تنتشر تشغل هذه الأراضي في الجهات الشمالية الشرقية من القضاء،ويشكل جزء منها أراضي شبه سهلية ، وقد أزيلت الجلاميد البازلتية من مساحات واسعة لاستغلالها زراعياً أو لغاية حراثتها من أجل تملكها مما أدى إلى تعاظم نشاط عمليات التعرية المائية والريحية في المنطقة (حسن ،٢٠٠٣)

٤. الحصى والرمال :-

تنتشر هذه الأراضي في الأجزاء الجنوبية والغربية من القضاء ، ويقل متوسط الانحدار عن ٥ درجات أي ما بين (٤,٥-٥) درجات. وتنتشر في هذه الوحدة مساحات من الحصى والرمال ، ويلاحظ تعرض المنطقة إلى عمليات تعرية ريحية وإرساب للرمال ويظهر الحصى بشكل واضح في بعض أرجائها وتظهر بعض المساحات الزراعية وبخاصة قرب المجاري المائية .

٥. أراضي القيعان :- تنتشر هذه الوحدة في أجزاء متفرقة من شرقي القضاء وخاصة الجنوب الشرقي ومن أهمها قاع خنا،وتتكون هذه القيعان من رواسب الطين التي تجف وتتشقق في فصل الصيف،ونظرا للاختلاف الواضح في طبوغرافية المنطقة تباينت الأراضي من مستويات التنمية واستغلال الارض ،وبالتالي تطور غطاء الأرض فيها.



شكل ٢-١٠ الوحدات الأرضية في منطقة فضاء الضليل ،وزارة البلديات ٢٠٠٨

الفصل الثالث

معالجة المرئيات الفضائية

٣-١ تمهيد

٣-٢ الإجراءات المتبعة لمعالجة وتفسير المرئيات الفضائية

٣-٣ تصنيف المرئيات الفضائية

٣-٤ مؤشرات تدهور الأراضي

٣-١تمهيد:

تعتبر وسائل وتقنيات الاستشعار عن بعد وتقنياته أداه فعاله وقوية في دراسة مشكلة تدهور الأراضي ومراقبتها في المناطق الجافة وشبه الجافة، لما لها من ميزات وقدرات في إمكانية المراقبة والرصد لهذه الظواهر بمساحات واسعة جداً،وبأوقات وأزمان مختلفة من السنة وضمن أطوال موجية بقدرة تمييزية (Ground Resolution) مختلفة (شلال ، ١٩٩٢)

وتعمل تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية عند استخدام تطبيقاتها على مراقبة المراعي الطبيعية التي تعد جزءاً مهما من الموارد الطبيعية المتجددة والتي لها أهمية خاصة في توازن النظام البيئي، وتكشف هذه التقنيات عن درجات ومعدلات التدهور الذي ينعكس تأثيره بشكل واضح على مكونات الغطاء النباتي ونسبته وحالته.

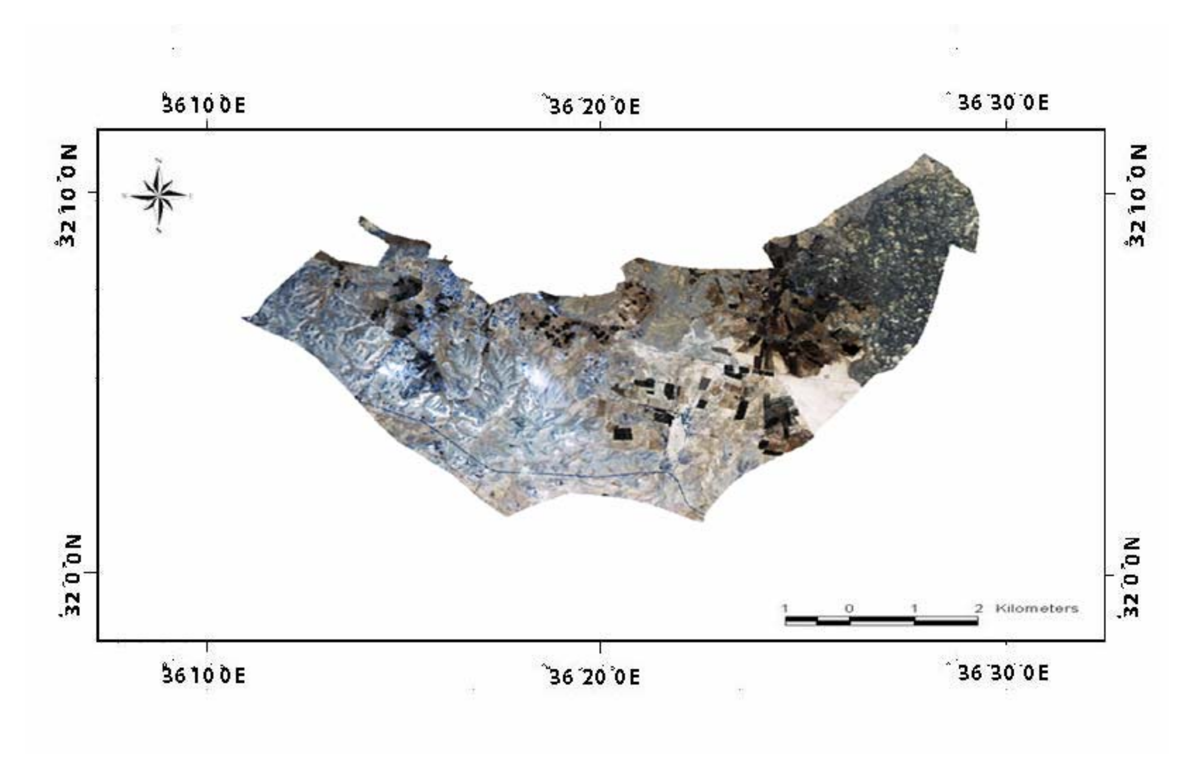
وكل ذلك يتحقق من خلال جملة من الخطوات التي تعمل على تحليل بيانات الأقمار الصناعية وتساعد نتائج التحليل على رسم الخرائط التي تحقق الأهداف المرجوة من الدراسة ،وفيما يلي سلسلة الخطوات التي أتبعت لمراقبة تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل .

٣-٢الإجراءات المتبعة لمعالجة وتصنيف وتفسير المرئيات الفضائية :

٣- ٢-١ المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة :

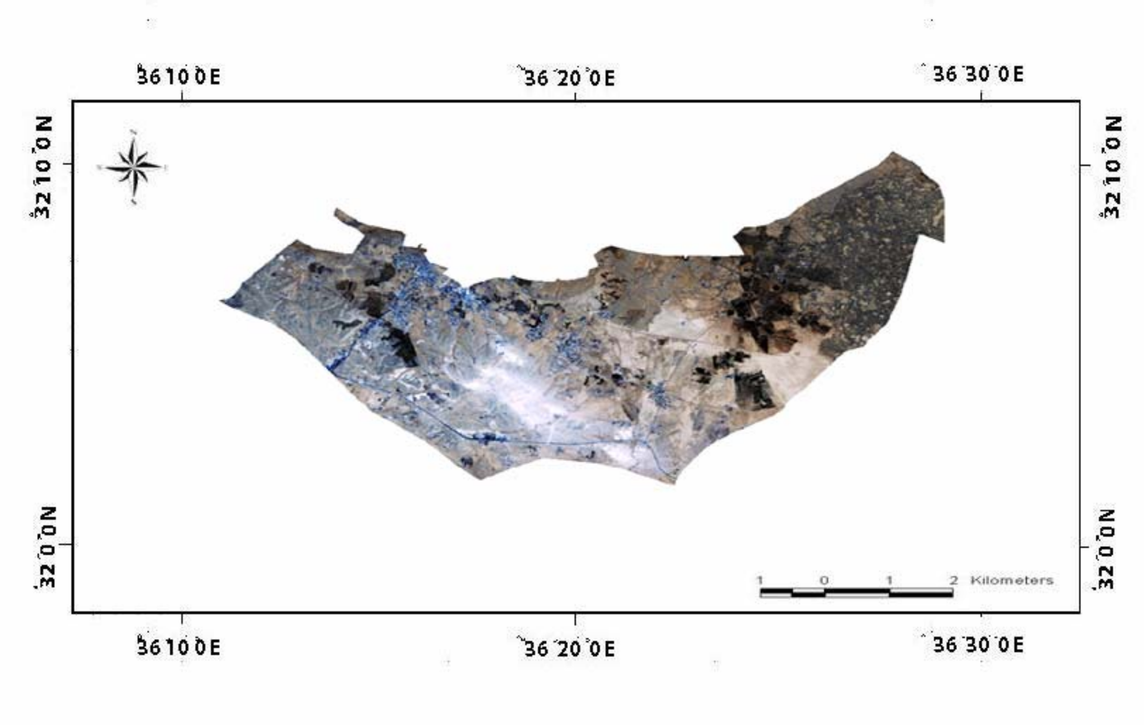
لتحقيق الأهداف المرجوة من موضوع دراسة معينة والإحاطة بكل جوانبها يتطلب انتقاء المرئيات الفضائية التي من شانها خدمة الأهداف المراد تحقيقها من الدراسة .

لذلك استخدمت مرئيتان فضائيتان Landsat-TM غطت منطقة الدراسة ،الأولى لعام١٩٨٧،والثانية لعام٢٠٠٦ وتتميز مرئيات القمر الصناعي Landsat-TM بأن المعلومات الرقمية المأخوذة لسطح الأرض من خلال هذا القمر الصناعي تلتقط في سبع نطاقات من الطيف الكهرومغناطيسي ، ثلاث منها في مجال الطيف المرئي ، وثلاث أخرى في مجال الأشعة تحت الحمراء ، والأخيرة في مجال الأشعة تحت الحمراء الحرارية ،وأهم ما يميز الصور المنتجة الدقة ، إذ تصل درجة التفرق أو التوضيح ، أو مساحة الخلية إلى ٣٠ متر مربع (الشكل ٣-١) الشكل(٣-٢)



شكل ٣-١ مرئية فضائية Landsat-TM لمنطقة الدراسة لعام ١٩٨٧ بتركيب لوني





شكل ٣-٢ مرئية فضائية Landsat-TM لمنطقة الدراسة لعام ٢٠٠٦ بتركيب لوني حقيقي

٣-٢-٢ التصحيح الجيومتري :

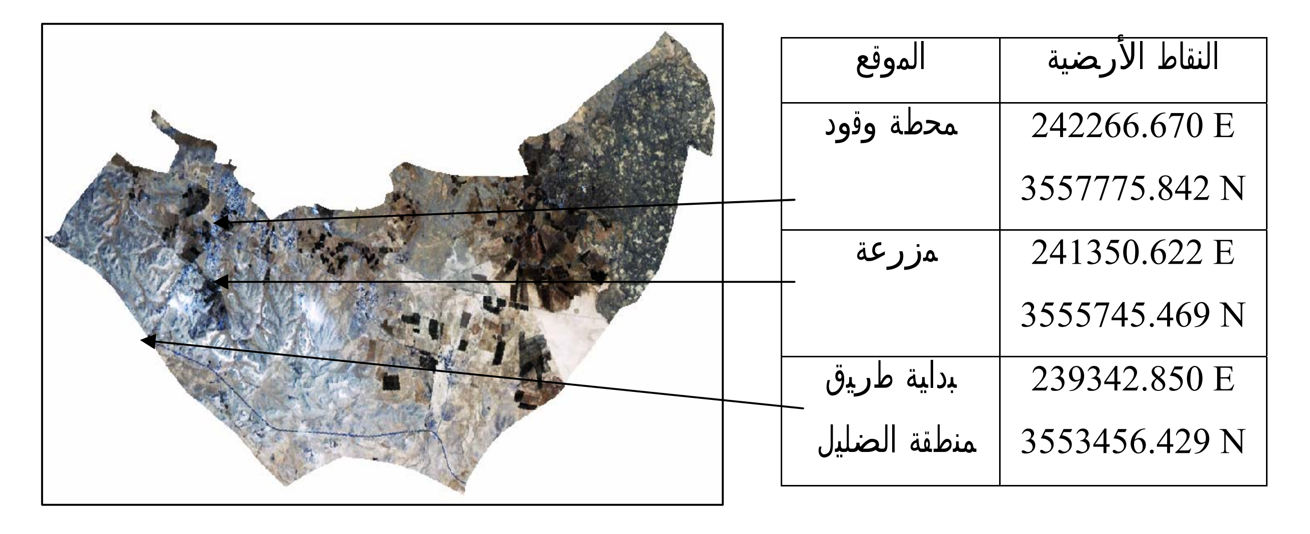
تحتوي البيانات الرقمية على تشوهات جيومترية لا تمكنا من استخدامها كخرائط ، وهذه التشوهات ترجع الى أجهزة التقاط البيانات ودوران الارض Earth Rotation،تعمل على إزاحة الخلايا عن مكانها وتؤدي الى تغير إحداثياتها الرأسية والأفقية Horizontal and Vertical coordinate وتصحح من خلال برامج خاصة وتسمى الأخطاء النظامية .

وهناك أخطاء غير نظامية تنتج عن اختلاف الارتفاع ،الانحراف والميل والدرجات وتصحح بأخذ نظراء النقاط التي سجلت في الرؤية الى النقاط المناظرة لها جغرافيا والتي لها نفس المميزات التي جمعت من خريطة أو نظام تحديد المواقع العالمي GPS ، ويمكن إهمال هذه التشوهات لضآلة هذه الاختلافات عند مقارنتها بالمسافة بين سطح الارض والقمر الصناعي، بحيث تصبح هذه البيانات الرقمية ممثلة للواقع (Douglas, 1997).

تم عمل تصحيح جيومتري للمرئيات الفضائية ١٩٨٧-٢٠٠٦ للنقاط التي فيها إزاحة عن النقاط الأساسية المكونة للمرئية التي تأخذ مواقع أقل أو أكثر من خلال إحداثياتها الأصلية (الأرضية) باستخدام برنامج Geomatica PCI كما هو موضح فيما يلي :

١. تحديد الإحداثيات الفلكية للمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة من خلال تجميع نقاط موزعة وثابتة وواضحة مكانيا على المرئيات الفضائية من خلال الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ والمرئيات الفضائية المصححة المتوفرة لمنطقة الدراسة من القمر الصناعي Landsat-TM وبعض المرئيات الفضائية المأخوذة من الموقع العالمي Google Earth .
٢. أخذ بعض النقاط الأرضية ميدانيا بالإستعانه بجهاز تحديد الإحداثيات GPS (Global Positioning System) لتسجيل قيم هذه النقاط من الحقل الميداني وفق نظام ميركاتور المستعرض العالمي نطاق ٣٧ (WGS 84,UTM 37N) ليتم التصحيح من خلالها باعتبارها نقاط تحكم أرضية GCP (Ground Control Point) .
٣. تحديد النظام الإحداثي المعرف للمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة وتحويله
٤. الى نظام ميركاتور المستعرض العالمي نطاق ٣٧ (UTM 37N) ، وذلك لتسهيل دمج وتطابق البيانات والمعلومات الداخلة ضمن قاعدة البيانات الجغرافية المتعلقة بمنطقة الدراسة .

٥. التأكد من صحة مواقع منطقة الدراسة من خلال نقاط التحقق Ground Truth التي أخذت لمنطقة الدراسة باستخدام جهاز GPS بما يقابلها مواقع على المرئيات الفضائية للأعوام ١٩٨٧ و ٢٠٠٦ . (الشكل ٣-٣)



النقاط الأرضية	الموقع
242266.670 E 3557775.842 N	محطة وقود
241350.622 E 3555745.469 N	مزرعة
239342.850 E 3553456.429 N	بداية طريق منطقة الضليل

شكل (٣-٣): نقاط أرضية Ground Truth لمنطقة قضاء الضليل ،مرئية لاندسات LANDSAT TM 1987

وبعد تحديد الإحداثيات الفلكية للمرئيات الفضائية وتحويل النظام الإحداثي المعرف للمرئيات الفضائية ، تم العمل على قص المرئيات الفضائية (Image Subset) وفق حدود منطقة الدراسة (قضاء الضليل) بالاعتماد على الخريطة الإدارية الصادرة عن دائرة المساحة والأراضي لعام ٢٠٠٨،وملف رسم الحدود الإدارية Shapfile لقضاء الضليل الصادر عن وزارة البلديات لعام ٢٠٠٨ .

٣-٢-٣ تحسين المرئيات الفضائية :

يشير اصطلاح إيضاح المرئية الى عدد من المعالجات للبيانات الرقمية والتي تهدف في مجموعها الى زيادة الفروق بين الصفوف الطيفية Spectral Classes والتي يعبر عنها باختلافات لونية أو باختلافات درجة الفاتحية والغمقان في حالة الصور أحادية الألوان الأمر الذي يسهل عملية الاستقراء المرئي Visual Interpretation،وبالتالي يرفع من درجة التعرف على الأشياء الأرضية (عبد الهادي ، ١٩٩٥) .

تم إجراء تحسين لوضوح المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة للأعوام ١٩٨٧ و٢٠٠٦ ، وتم ترتيب النطاقات لتمثل التركيب اللوني الحقيقي (True Color Composition) باستعمال الأحزمة الطيفية ٣،٢،١ R.G.Bعلى التوالي لتعطي ألواناً أقرب ما تكون اليه في الواقع (الأشكال ٣-١ ،٣-٢)

كما تم إجراء تركيب لوني زائف False Color Composite ، باستخدام الأحزمة الطيفية ٤،٣،٢ على التوالي للكشف عن حالة الغطاء النباتي ومدى انتشاره بالإضافة الى استخدام الأحزمة الطيفية ٧،٤،٢ للتعرف على أماكن المعالم الحضارية ،كل ذلك تمهيدا لعملية تصنيف المرئيات الفضائية وتحليلها باستخدام المعاملات والمؤشرات المختلفة .

٣-٣ تصنيف المرئيات الفضائية Image Classification :

يقوم تصنيف المرئية على دراسة البيانات الرقمية التي تظهرها أنماط المعالم المختلفة اعتمادا على خصائص انعكاساتها الطيفية،وانبعاثاتها للتعرف على ما مثله من أهداف أرضية ، حيث يتم استخدام بيانات متعدد الأطياف في عملية التصنيف لأن النمط الطيفي هو الذي يحدد تصنيف كل خلية(Pixel) ،وتعد هذه التقنية من أفضل الأساليب المتبعة في تحويل بيانات المرئية الى معلومات(Lillesand,et.,2004)

المقصود بالتصنيف: هو تقسيم المرئية الى أقاليم جغرافيه حسب القيم الرقمية لعناصر الصورة في المرئية .

٣-٣-١ تصنيف الغطاء الأرضي

يمكن إجراء تصنيف للمرئيات الفضائية بعدة طرق وأكثرها شيوعا واستخداما :

١. التصنيف البصري للمرئية :

يعرف التفسير البصري للمرئية بأنه عمليه فحص المرئية بهدف تعريف الظواهر الطبيعة و البشرية، وفهم علاقاتها المكانية ، وأنماطها المكانية (Estes and Simoneh, 1975)

فعملية التفسير البصري للمرئية تبدأ باكتشاف و تعريف الظواهر التي يمكن رؤيتها مباشره من المرئية ثم استخدام هذه الظواهر للتعرف على ظواهر أخرى و تحديد مواقعها ،ويلي ذلك عملية تصنيف الظواهر إذ إن ترتيبها حسب نظام معين سيعطي أنماط تساعد على فهم العلاقات المكانية بين الظواهر .

2.متعدد الأطياف و هي:

أ. التصنيف الموجه :Supervised Classification

وهذا التصنيف يتطلب وجود قياسات أرضيه Ground Truth لمعامل الانعكاس في مناطق معينة من المرئية تمثل فئات التصنيف التي تسمى مناطق التدريب Training area وهذا يعني أن المحلل هو صاحب القرار في اختيار حقول التدريب ، التي تمثل بشكل جيد الظواهر السطحية في المرئية وبناء على هذه المعلومات يقوم الحاسوب بفحص القيم الرقمية لكل عنصر في النطاقات المستخدمة تم تحديد فئاتها و التطبيق المراقب يعطي نتائج دقيقة إذا كانت حقول التدريب تمثل بشكل جيد الظواهر السطحية في المرئية .

ومن أنواع التصنيفات التي تقع ضمن هذا التصنيف :

- التصنيف بأقصر مسافة عن الوسط الحسابي Minium-Distanse to Mean Classifier
- طريقة التصنيف بمتوازيات السطوح Parallelepiped Classifier
- طريقة التصنيف باحتمالية غاوس العظمى Maximum Likelihood Classifier

ب. التصنيف غير الموجه Unsupervised Classification

في هذا التصنيف تحدد الفئات موضوعياً objectival، بطريقه حسابيةٍ Algorithms حيث يقوم الكمبيوتر بتقسيم المعلومات الى عدة فئات ويتم ذلك بناء على العلاقة بين القيم الرقمية في النطاقات المستخدمة (Howard and Mitchell,1985) (Hard,1982) .

٢-٣-٣ الطريقة المتبعة في تصنيف المرئيات الفضائية

صنفت مرئيات منطقة الدراسة Landsat-TM للعامين ١٩٨٧ و٢٠٠٦ باستخدام التصنيف الموجه Supervised Classification على طريقة احتمالية غوس الأعظمية Maximum Likelihood Classification وتمتاز هذه الطريقة بدقة تصنيف أعلى للخلايا عن غيرها من طرق التصنيف الموجه بحيث توزع كل فئة من الفئات الى التوزع النظامي لها بحيث يتم وضع كل خليه في الصنف الأكثر احتمالية، بالاعتماد على قيم انعكاس هذه الخلايا ،على العكس من تصنيف أقرب مسافة الذي يحدد كل فئة من فئات التصنيف بقيمة سطوع دنيا وقيمة سطوع عليا لكل نطاق طيفي في حالة حدوث تداخل فعلى المحلل تحديد قيمة الفصل بين الفئات ، أما تصنيف متوازيات السطوح يلاحظ هنا حدوث تداخل،في الطبقات الطيفية مما يؤثر على دقة التصنيف (السلال ،٢٠١٠) ،ولهذا كانت طريقة احتمالية غاوس الأعظمية هي الطريقة الأمثل لما تمتاز به من دقة عالية وملائمتها للتطبيق في منطقة الدراسة .

٣-٣-٣ ترشيح المرئية Image Filtering

تحتوي المرئية الفضائية المصنفة على خلايا لا تتبع لأصناف مشابه لصفاتها الطيفية فتكون متناثرة في أماكن مختلفة من المرئية الفضائية وعادة ما يطلق عليها مصطلح Pepper and Salt (-AL Bilbisi&Tateishi,2003) .

تم عمل فلتره للمرئيات الفضائية بهدف تحسين ظواهر معينة مثل، مواقع المناطق الحضرية، و تمييزها عن المواقع الأخرى ،وللتقليل من هذه الخلايا استخدم Median Filter بحيث تعطى لها الصفات الطيفية للصنف الذي يغلب انتشاره .

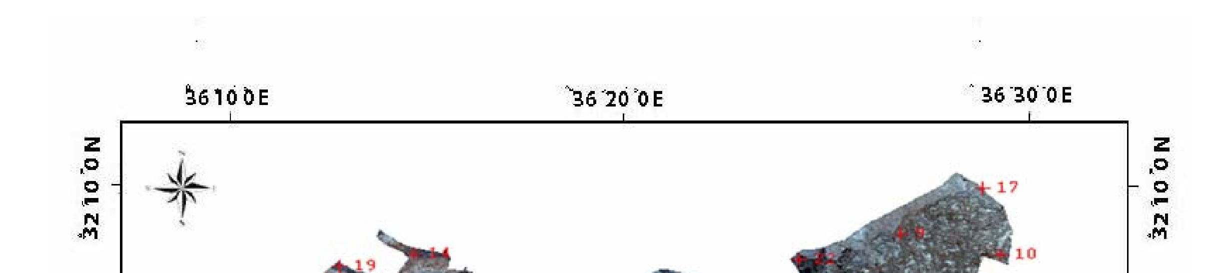
٣-٣-٤ مناطق التدريب Training Area

أخذت عينات تدريبية من المرجعية الأرضية لمنطقة قضاء الضليل ، وعندما جمعت هذه العينات أخذ بعين الاعتبار الأمور التالية :

أ) جمع البيانات عن طبيعة الغطاء الأرضي واستعمالاته،وذلك لمعرفة تأثيرها على أنماط الاستجابة الطيفية في منطقة الدراسة وتجنب المعالم غير المحددة، وهنا يأخذ بعين الاعتبار جمع المعلومات بفترات قريبة من المرئيات الفضائية ومن أمثلة هذه المعلومات المرئيات الفضائية المتاحة لمنطقة الدراسة من القمر الصناعي Landsat-TM، للأعوام ١٩٨٧ و٢٠٠٦ ،واستخدمت الصور الجوية المتاحة عبر الرابط الالكتروني Google Earth والخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٥٠٠٠٠ لإجراء التفسير البصري لتحديد نقاط التدريب واضحة ،وممثلة لأنماط الغطاء الأرضي واستخدامات الأرض في منطقة الدراسة .

ب) المسح الميداني لأخذ نقاط تحكم أرضية Ground Truth، لمقارنتها مع مواقعها في المرئية الفضائية ، مثل مواقع مزارع، مجاري مائية،مصانع وغيرها، وعند أخذ النقاط الأرضية استخدم نظام التوقيع العالمي (Global Positioning System (GPS لتسجيل إحداثيات نقاط التدريب في الميدان وفق نظام ميركاتور المستعرض العالمي (UTM 37) ،حيث أخذت ٢٠ نقطة تدريب روعي فيها التوزيع المكاني والوضوح لكي لا يحدث تداخل بين أنماط الاستجابة الطيفية .

وتظهر أهمية مناطق التدريب في توظيفها معرفة خصائص التصنيف الموجه للصورة وتساعد في تقدير الدقة الكلية لعملية التصنيف (الشكل ٣-٤)



٣-٣-٥ أنواع دقة التصنيف:

١- الدقة الكلية Overall Accuracy

يتم تقييم أنماط استخدام الأرض الظاهرة في المرئية المصنفة ، ومن ثم مقارنتها بالمعلومات المرجعية Reference Data التي تم الحصول عليها من الزيارة الميدانية، وبالإمكان حسابها عن طريق استخدام المصفوفة الخطأError Matrix ، كما هو موضح فيما بعد، وتحسب بقسمه مجموع قيم الخلايا القطرية على المجموع الكلي لقيم الخلايا لذلك يطلق عليه أيضا التقييم الكلي للصورة الفضائية.

٢- التقييم الجزئي : من خلاله يتم التعرف على مدى تقدير دقة تصنيف البيانات بالنسبة لكل نوع بشكل منفرد ، ويضم التقييم الجزئي طريقتان في تقدير دقة التصنيف حيث بالإمكان إقامة دقة التصنيف لكل نمط غطاء أرض بطريقتين مختلفتين وهما على النحو الأتي(شولي ،٢٠٠٨):

أ - دقة المستخدم User Accuracy

النسبة المئوية للخلايا المتنبأ بها إن تكون نمط استخدام ، والتي تم تثبيتها بالصنف الصحيح كما حددت من خلال المعلومات المرجعية Ground Truth.

تعكس دقة المستخدم Commission Errors إمكانية ارتكاب أخطاء في الخلايا المتنبأ بها للصنف الواحد Class ، لأن بعض الخلايا المتوقع تثبيته في طبقة معينة قد تكون غير صحيحة. تحسب دقة استخدام كل نمط باستخدام المصفوفة الخطأ من خلال رقم الخلية القطري مقسوما على العدد الكلي للصف الواحد.

ب - دقة المنتج Producer Accuracy

هي عدد الخلايا التي تمتلك تصنيفا صحيحا في أنماط استخدام الأرض، وتعكس دقة المنتج حذف الأخطاء Omission error للخلايا التي تنتمي فعليا للصف Class كما حددت في الميدان من خلال المعلومات المرجعية لأن بعض هذه الخلايا سوف يصنف أيضا بشكل غير صحيح وكانت مبوبة على أنها صنف في الصورة المصنفة. (1995، L.Verbyla)

يمكن حساب دقة المنتج لكل نمط استخدام باستخدام المصفوفة الخطأ من خلال رقم الخلية القطري مقسوما على العدد الكلي للعمود الواحد.

3 - مصفوفة الخطأ Error Matrix

مصفوفة الخطأ أو ما يعرف بمعامل كابا Overall Kappa Statistic تعرض هذه المصفوفة إحصاءات دقة التصنيف للمرئية الفضائية من خلال إظهار درجة الخطأ بين الأنماط الغطاءات الأرضية المصنفة ،مصفوفة الخطأ هي وسيلة للمقارنة بين اثنتين من الخرائط الموضوعية ،غالبا ما تكون الأولى الحقيقة على الأرض (الخريطة المرجعية لمنطقة الدراسة) ، والثانية خريطة مستمدة من التصنيف الآلي للمرئية الفضائية .

ومصفوفة الخطأ تسمح بحساب مجموعة من القياسات التي تصف دقة تصنيف المرئية الفضائية، وفيما يتعلق بمواقعها في الخريطة المرجعية ، وهذه المصفوفة تكون عبارة عن صفوف أفقية وأعمدة رأسية،المعلومات في الصفوف الأفقية يقابلها عادة الطبقات الموضعية في الخريطة

المرجعية ، والأعمدة الرأسية تظهر المعلومات الموضوعية الناجمة عن تصنيف المرئية بشكل آلي(الشكل ٣-٥)

No. of Pixels	Classification Data							
Reference Data	Water	Bare Ground	Deciduous Forest	Coniferous Forest	Urban	Row Total	Producer's Accuracy	Errors of Omission
Water	367	2	4	3	6	382	367/382	15/382
Bare Ground	2	418	8	9	17	454	418/454	36/454
Deciduous Forest	3	14	329	24	25	395	329/395	66/395
Coniferous Forest	12	5	26	294	23	360	294/360	66/360
Urban	16	26	29	43	422	536	422/536	114/536
Column Total	400	465	396	373	493	2127		
User's Accuracy	367/400	418/465	329/396	294/373	422/493			
Errors of Commission	33/400	47/465	67/396	74/373	71/493			

Percentages	Classification Data							
Reference Data	Water	Bare Ground	Deciduous Forest	Coniferous Forest	Urban	Row Total	Producer's Accuracy	Errors of Omission
Water	17.3	0.1	0.2	0.1	0.3	18.0	96.1%	3.9%
Bare Ground	0.1	19.7	0.4	0.4	0.8	21.3	92.1%	7.9%
Deciduous Forest	0.1	0.7	15.5	1.1	1.2	18.6	83.3	16.7
Coniferous Forest	0.6	0.2	1.2	13.8	1.1	16.9	81.7%	18.3%
Urban	0.8	1.2	1.4	2.0	19.8	25.2	78.7%	21.3%
Column Total	18.8	21.9	18.6	17.5	23.2	100.0		
User's Accuracy	91.8%	89.9%	83.1%	78.8%	85.6%			
Errors of Commission	8.3%	10.1%	16.9%	21.2%	14.4%			

شكل ٣-٥ مخطط نموذجي لمصفوفة الخطأ www.nrcan.gc.ca

٣-٣-٦ نظام التصنيف المتبع في الدراسة :

من خلال البحث عن أنظمة استخدامات الأراضي فقد وجد عدد من التصنيفات الملائمة لموضوع الدراسة كتصنيف مركز التحليل ونظم المعلومات الجغرافي الأمريكي Center for Geographic

Information System and Analysis (CGIA) الذي قام بوضع نظام خاص لأنماط استعمالات الأرض، من أجل إنتاج خرائط ، وقاعدة بيانات خاصة بذلك لخدمة العديد من المستخدمين، مثل مديرية الموارد، ومتخذي القرار على مستوى الولايات.

وتصنيف المعهد الهولندي الدولي ITC ،بحيث اصبحت تسمية التصنيف(Geometric) والذي يتكون من سبع مفردات والتصنيف الصادر عن قسم التنظيم في وزارة البلديات لعام ٢٠٠٨.

وكما ذكرنا سابقا فان لكل تصنيف مفردات ، تخدم الدراسة وكان لابد من إجراء بعض التعديلات على التصنيف ليتناسب مع منطقة الدراسة ، والتصنيف الذي تم اشتقاقه للغطاء الأرضي مبين من خلال الجدول (٣ -٢)

جدول ٣-١ تصنيف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في منطقة الدراسة:

الرقم	التصنيف الرئيسي	التصنيف الفرعي
١.	المناطق العمرانية Urban area	١- المناطق السكنية ٢- المناطق التجارية ومناطق الخدمات ٣- مناطق التصنيع والصناعات الخفيفة
٢.	مناطق زراعية ومراعي agriculture &pasture area	١-المناطق المزروعة بالأشجار والمحاصيل ٢- المناطق ذات الغطاء الرعوي الطبيعي
٣.	الأراضي الجرداء Barren Land	المناطق التي لا تدخل ضمن التصنيفات الأخرى وتشمل (مناطق الصخور المكشوفة وغيرها من الأراضي المتروكة دون استغلال)
٤.	منطقة صخور بازلتية Volcanic &stony area	منطقة الحرة البازلتية وصخور البازلت المنتشرة في منطقة قضاء الضليل
٥.	مناطق متملحة Salty area	وهي الأراضي التي تعرضت للتملح وتظهر باللون الأبيض

وفيما يلي صور لبعض العينات الممثلة لمناطق التدريب التي تم أخذها ميدانيا لتمثيل أنما الغطاء الأرض واستعمالات الأراضي في منطقة قضاء الضليل ،الأشكال (٣-٦ ،٣-٧ ،٣-٨)





شكل ٣-٦ صور مناطق تدريب ممثلة للأراضي العمرانية

٣-٤ مؤشرات تدهور الأراضي land Degradation

يمكن استخدام لون التربة للدلالة في الدراسات على تدهور الأراضي ، وتزداد أهمية لون التربة في أراض المناطق الجافة إذ تغطي النباتات الطبيعية المتفرقة مساحات صغيرة من مناطقها،هنا تلاحظ أدلة نباتية تعمل على اكتشاف تدهور الأراضي بواسطة معاملات الاستشعار عن بعد (Mougne&cailleou, 1996).

ويمكن تصنيف الحالات المختلفة للترب بواسطة الأقمار الصناعية ، بصورة مباشرة على أساس مجموعة من الألوان ، فيمكن تحديد التغير النطاقي بين الترب على المرئيات الفضائية بين نطاقين متجاورين بصعوبة كبيرة ، بينما الأشكال المختلفة ضمن النوع الواحد من الترب فتظهر بشكل جيد وذلك بسبب تغير أشكال التضاريس، وتنوع الرطوبة واختلاف درجة الملوحة في الارض وغير ذلك من الاختلافات (طربوش ، ١٩٨٨).

وأوضحت الدراسات المختلفة أن قيم البيانات الرقمية للأشعة المنعكسة تختلف للنقطة الأرضية نفسها تبعاً لأطوال الموجات التي يتم التقاط هذه البيانات خلالها ،أي أن مواد التربة تعطي انعكاساً عالياً خلال إحدى هذه القنوات وتنخفض انعكاسها نسبياً خلال قنوات أخرى ومجمل هذه الاختلافات هو الذي يعرف بالسلوك الطيفي،(الانعكاسي والإنبعاثي) لمواد التربة (عبد الهادي،٢٠٠٠).

وتتكامل دراسة تدهور الأراضي في المناطق الجافة باستخدام الأدلة اللونية لسطح التربة والأدلة النباتية ،و بعض هذه الأدلة عبر عنها الفنان منسل عام ١٩٠٥ بنظام منسل اللوني Munseel Color System بحيث عمل على إيجاد طريقة حديثة لوصف الألوان الذي يستخدم طريقة أرقام الألوان بدلاً من تلوينها.

وهناك العديد من المؤشرات الأخرى التي تدل على تدهور الأراضي ومنها :

١. مؤشر تراجع المحتوى الرطوبي للتربة.
٢. مؤشر تراجع محتوى التربة من المادة العضوية .
٣. مؤشر تزايد ملوحة التربة .

٤. مؤشر تراجع الغطاء النباتي:
أ) مؤشر دليل الاختلافات الخضرية الطبيعية.
ب) مؤشر الدليل النباتي المعدل للتربة.

وبالتالي يمكن التعبير عن تدهور الغطاء الأراضي في منطقة الضليل بدلالة البيانات الرقمية للقمر الصناعي لاندسات LANDSAT TM من خلال المعاملات السابقة أثرها في تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل والتي سيتم توضحا في يلي :

٣-٤-١ مؤشر تراجع الغطاء النباتي

٣-٤-١-١ دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI):

Normalized Differences Vegetation Index

وهو يمثل النسبة بين الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي تحت الحمـراء والطـول الموجي الأحمر على مجموعهما ويحسب وفقا للمعادلة التالية :

NDVI=NIR-R/NIR+R (Tucker ,1980)

NIR=يمثل الأشعة تحت الحمراء ، وهو يمثل القيمة الانعكاسية على القناة الرابعة.

R= يمثل طيف اللون الأحمر ،وهو يمثل القيمة الانعكاسية على القناة الثالثة.

وعلية فان NDVI يوضح كقيمة عالية للزراعة الكثيفة، بينما يكون منخفضاً جداً في المنطقة الصحراوية أو المناطق غير المزروعة.

- ومن فوائد تطبيق هذا الدليل :

١. معرفة المناطق المزروعة بالنباتات الخضراء،(نسبة الكلوروفيل في النبات ها علاقة بنسبة الأشعة التي ترد من النباتات)
٢. عمل تصنيف للمناطق الخضراء،(وإذا أردنا عمل تصنيف للنباتات يجب معرفة الفترة الزمنية التي أخذ منها، لأنها ستختلف حسب نسبة الكلوروفيل في ورقة النبات)
٣. تحديد التغيرات ؛ مقارنة نمو النبات في صورتين (الامتداد كمساحات) وكيف اصبحت بعد ١٠ سنوات مثلا ، لان التربة تفقد بعض المواد العضوية وعلى مدى سنوات طويلة تؤدي الى التصحر .

٤. معرفة الخلل في استغلال كامل المحصول الرعوي أو جزء منه ، وبالتالي معرفة مدى تطور المساحة المراقبة أو تراجعها أو حتى ثباتها على حالها هذا من جهة ومن جهة أخرى مراقبة الخصائص الطيفية للمحصول ،ومعرفة أو تشخيص حالة مرضية أصابت المحصول من عدمه ، حيث ينعكس هنا على خصائص المجال الطيفي للنبات المدروس وبالتالي إمكانية تحديد مجال منطقة الإصابة وحصرها ، وبالتالي إمكانية الانتقال إلى الخطوة التالية وهي مرحلة المكافحة ،والحد من الانتشار إلى مناطق جديدة وإتيانها على كامل المساحة.

٣-٤-١-٢ الدليل النباتي المعدل للتربة

(SAVI) Soil Adjusted Vegetation Index :

يعمل دليل**(SAVI)** على حساب الاختلاف النباتية مضاف اليه انعكاسية التربة في منطقة معينة ،أي أن جزءا من الأشعة يرتد من ورقة النبات والجزء الآخر من التربة ويستخدم هذا الـ دليل فـي المناطق الجافة وشبه الجافة .

ويحسب الدليل النباتي المعدل للتربة حسب المعادلة التالية :

$$SAVI = (NIR - R)/(NIR + R + L)*(1+L)$$ (Huete ,1988)

حيث L = يعرف بمعامل المعايرة Adjusted Factor ويعادل (0.5)

٣-٤-٢ مؤشر تراجع المحتوى الرطوبي للتربة : معامل هيو اللوني Hue Index

وهو أحد عناصر دراسة لون التربة ويدل على مدى اقتراب لون التربة من الأحمر والأصفر ،وهو مؤشر على مدى توافر المحتوى الرطوبي للتربة .

وقد وضح عام ١٩٠٥ منسل معامل الهيو اللوني بأنه المعامل الذي يحدد الألوان الفاتحة من الألوان المعتمة للأشياء ،وقد أشار إلى ذلك من خلال قيمة المستوى الرمادي للون الذي يتراوح بين الأبيض والأسود .

يعمل هذا المؤشر على زيادة المدى المرئي للأشعة المنعكسة من التربة ، وهذا المدى موجود في أجزاء قليلة من التربة في الطبيعة ، ويتم حسابه للمرئيات المأخوذة Landsat-TM للأعوام ١٩٨٧و٢٠٠٦ وفقا للمعادلة التالية :

Hue =(2*TM3-TM2-TM1)/(TM2-TM1) (Madeira, 1993)

حيث أن TM1 : هي الطيف الأزرق ،وتمثل القناة الأولى

TM2 : الطيف الأخضر ، وتمثل القناة الثانية

TM3: الطيف الأحمر ، وتمثل القناة الثالثة

٣-٤-٣ مؤشر تراجع المادة العضوية في التربة : معامل الكروما Coloration Index

الكروما هو تركز اللون في التربة ،وهو انعكاس لمدى توفر المادة العضوية في التربة لكل من الأطياف الأحمر والأخضر.ويتأثر هذا العامل بشكل رئيسي بامتصاص أكاسيد الحديد ،وقد وضح منسل أن الكروما يبين صافي الأشعة والتي تظهر بالظل (اللون الرمادي) وسيتم حساب معامل الكروما للمرئيات المأخوذة لمنطقة الدراسة للعامين ١٩٨٧و٢٠٠٦ حسب المعادلة التالية :

Chroma(CI): (TM3-TM2)/(TM3+TM2) (Mougemeout& Callieau, 1996)

وتركز المادة العضوية في التربة يؤدي الى خفض الإشعاع المنعكس من التربة ، و يعطيها لوناً قاتماً من خلال امتصاص الأشعة الحمراء R ، وتعود أهمية هذا التناسب الطيفي في أنه يمكن أن يقلل من تأثيرات جانبية مختلفة منها الظل ، حيث تأخذ اللون الأسود إذا زاد محتواها من المواد

العضوية ٥% وتوفير أكاسيد الحديد في التربة يؤدي أيضا الى خفض الإشعاع المنعكس وخصوصا في موجات الطيف المرئي (الصالح ، ١٩٩٢)

٣-٤-٤ مؤشر ملوحة التربة:دليل مجموع القنوات (Soil Brightness Index (SBI

استخدم دليل مجموع القنوات (SBI) كمؤشر على درجة تركز الأملاح في سطح التربة وهو ما يعرف بالفاليو Value ، وقد عرف منسل بأنه المعامل الذي يمكن من خلاله تحديد الألوان الفاتحة من الألوان المعتمة والفاليو هو محور محايد الذي يشير الى المستوى الرمادي للون الذي يتراوح بين الأبيض والأسود (Rolf & Kuehni,1997)

و تعتبر ملوحة التربة أحد تطبيقات الاستشعار عن بعد وفي دراسة تدهور الأراضي تعتبر دراسة ملوحة التربة ضرورية لتحديد المناطق التي تعاني من فقر في مواردها العضوية،وعند زيادة نسبة الأملاح في التربة تزداد شدة السطوع لهذه التربة وهذا يساعدنا على تمييزها عند تحليل المرئيات الفضائية والمعطيات الرقمية ، خاصة تلك التي تظهر باللون الأبيض نتيجة انعكاس معظم الأشعة الساقطة عليها بمختلف أطوال الموجات ، وحساب مساحات التربة التي تعاني من التملح بعد تطبيق الأدلة النظرية ،وذلك بطريقة غير مباشرة من واقع تأثيرها بالأملاح ، وبالتالي معرفة سلوكها الطيفي ،مثل ارتفاع قيم القناة الثالثة TM3 عند تواجد الرمل الذي يظهر في التحليل على شكل قمم صاعدة.

مع ملاحظة أن نسبة الانعكاس تزداد مع طول الموجة الكهرومغناطيسية، لذلك تظهر الترب المتملحة باللون الأبيض الذي يزداد سطوعا مع ازدياد نسبة الأملاح في التربة،وإذا تحولت الأراضي الملحية الى التربة الصوديه Sodic Soil فيعتمد على دليل احمرار التربة Soil Redness وذلك لتكون ألوان تختلف في درجة الهيو الذي تم ذكرها.

وقد حدد (Casas,1996) أبعاد مشكلة الملوحة من وجه الاستشعار عن بعد على النحو التالي:

١- تحديد أماكن المناطق المتأثرة بالأملاح وتوزيعها.

٢- قياس التدهور بالأراضي ودرجة التأثر بالأملاح .

٣- تقدير تطور ظاهرة الملوحة تباعا للتقدم في الزمن .

٤- تحديد المناطق التي لم تصاب بالتملح ولكنها تمثل مناطق قد تعاني من أخطار التملح مستقبلاً .

تم استخدام دليل مجموع القنوات Soil Brightness Index (SBI) للكشف عن المناطق التي تعاني من التملح في منطقة قضاء الضليل باستخدام المرئيات الفضائية Landsat-TM للعامين ١٩٨٧ و٢٠٠٦ وطبق من خلال المعادلة الآتية :

$$SBI=(TM1)^2+ (TM2)^2+ (TM3)^2 + (TM4)^2 + (TM5)^2 + (TM7)^2]^{1/2}/6$$

Index	Thematic Mapper						
	TM1	TM2	TM3	TM4	TM5	TM6	TM7
SBI	0.33183	0.33121	0.55177	0.55177	0.42514	0.48.87	0.25252

الفصل الرابع

أنماط الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل

٤-٢ تصنيف الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل

٤-٣ استخدام دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI و الدليل النباتي المعدل للتربة SAVI في الكشف عن تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل

٤-٤ المؤشرات الدالة على تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل

أنماط الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل

٤-١ تمهيد

بعد إجراء التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة للاعوام ١٩٨٧ و٢٠٠٦ ،ظهرت عدة نتائج يوضحها هذا الفصل ويتناولها بالتحليل من خلال عرض التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل ، لكلا الفترتين الدراسيتين وعرض العوامل التي ساعدت في إحداث هذه التغيرات ، وبعد ذلك عرض نتائج التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي واستعمالاته والآثار المترتبة على هذا التغير في منطقة قضاء الضليل .

٤-٢ تصنيف الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل

٤-٢-١ تصنيف الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل للعام ١٩٨٧:

من أجل الحصول على تصنيف دقيق للغطاء الأرضي لعام ١٩٨٧ تم تحليل المرئية الفضائية للقمر الصناعي لاندسات Landsat TM باستخدام طريقة التصنيف الموجه حيث تمت عمليه التصنيف بتحديد المناطق التابعة لكل استخدام بتحديد عينات ممثلة لمختلف الأصناف ومقارنتها بالقياسات الأرضية Ground Truthالتي أخذت في منطقة الدراسة ميدانيا في فترة إجراء الدراسة للعام ٢٠٠٩.

وبعد إكمال عملية التصنيف تم بناء العلاقات المكانية Topology لها للحصول على جدول الخصائص الذي يتضمن المساحات لكل تصنيف والتي تم تخزينها على شكل Shape file ليتسنى استدعاؤها من قبل برنامج ARC GIS لاستكمال قاعدة البيانات وإجراء التحليلات عليها.

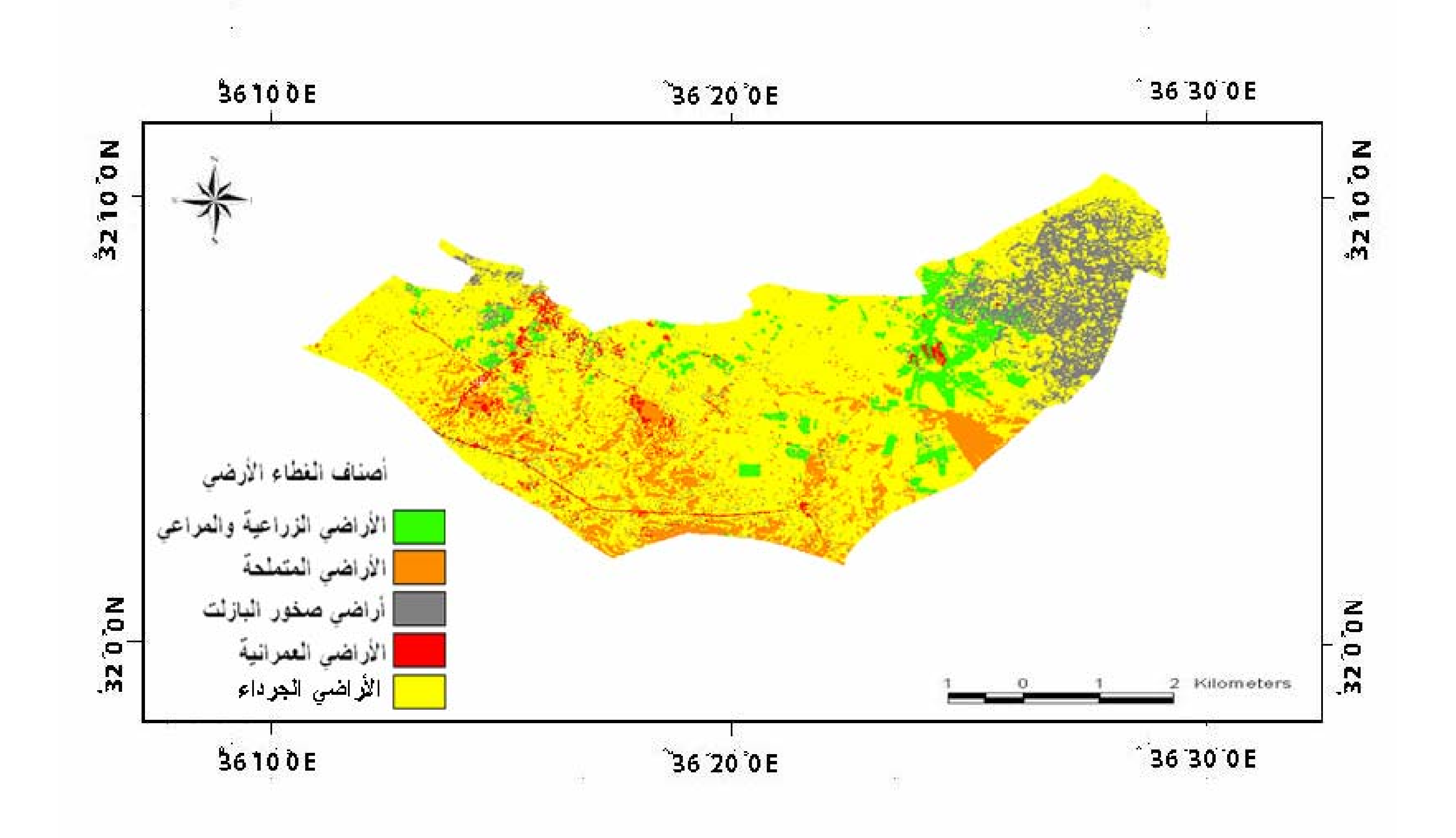
بالاعتماد على إحصائيات الصورة الرقمية المخرجة تم التوصل الى النسبة التي يشغلها كل صنف داخل منطقة قضاء الضليل .

وقد تم الحصول على نتائج التصنيف المبينة في (الشكل ٤-١) والجدول رقم (٤-١)

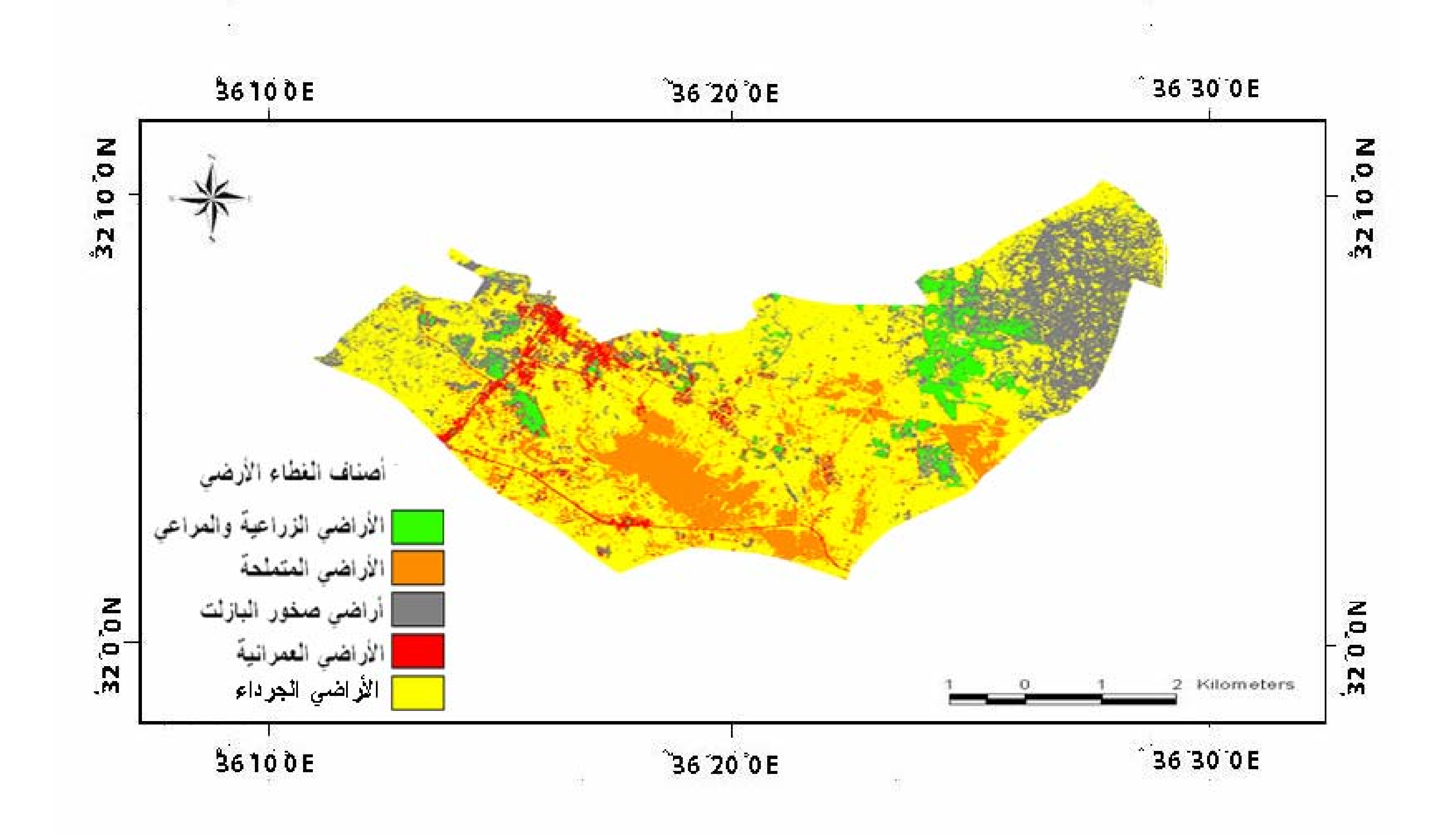
٤-٢-١ تصنيف الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل للعام ٢٠٠٦ :

من أجل الحصول على تصنيف للغطاء الأرضي تم تحليل المرئية الفضائية للقمر الصناعي لاندسات (Landsat TM) لعام ٢٠٠٦ باستخدام برنامج PCI وفق التصنيف المراقب الموجه Supervised Classification ، وتم اختيار مناطق التمرين (Training area) لجميع صفوف الغطاء الأرضي من المواقع نفسها التي تم اختيارها أثناء تحليل المرئية الفضائية للعام١٩٨٧ وذلك للحصول على تصنيف لغاية المقارنة بين الفترتين، وقد تم تطبيق الخطوات نفسها

التي طبقت على المرئية الفضائية عام ١٩٨٧ و الشكل رقم (٤-٢) تبين نتائج تصنيف الأرض التي تم تدوين نتائجها في الجدول رقم (٤-٢).



شكل ٤-١ أنماط الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل لعام ١٩٨٧



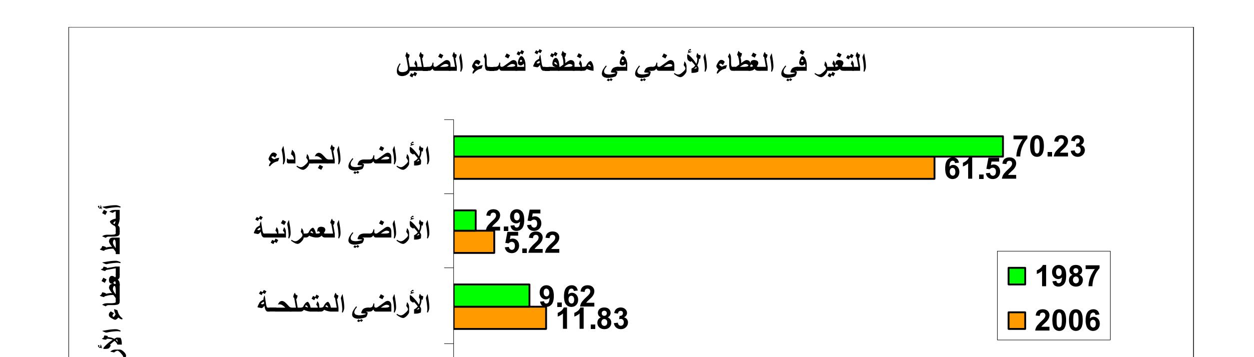
شكل ٤-٢ أنماط الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل لعام ٢٠٠٦

٤-٢-٣ التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل خلال الفترة(١٩٨٧-٢٠٠٦) :

استخدمت طريقة المقارنة للكشف عن التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي واستعمالاته للفترات الزمنية المعتمدة في الدراسة وهي (١٩٨٧-٢٠٠٦)، وتحديد المساحات التي تعرضت للتغير والتدهور في تلك الفترات الزمنية ، ومقابلتها مع نتائج تحليل المؤشرات والعوامل التي تكشف أماكن تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل والتي سترد فيما بعد .
نتائج التصنيف أفرزت خمس أصناف من الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل وهي الأراضي العمرانية ،والجرداء ، والأراضي الزراعية ، والرعوية المتملحة ، وأراضي صخور البازلت (الأشكال ٤-١، ٤-٢).

وبالاعتماد على أشكال التصنيف (٤-١،٤-٢) يظهر امتداد الأرضي العمرانية واضحاً ، خلال فترتي الدراسة (١٩٨٧ – ٢٠٠٦) حيث كانت الأراضي العمرانية تظهر على شكل مساحات صغيرة ، وتزايدت مساحة هذه الأراضي في الجزء الشمالي الغربي في منطقة قضاء الضليل ، وبالتحليل الرقمي ازدادت مساحة الأرضي العمرانية من ٦،٢ كم٢ أي ما نسبته ٢،٩٥% من مجمل مساحة القضاء للعام ١٩٨٧ الى ١٠،٩٧ كم٢ أي ما نسبته ٥،٢٢ % من مجمل مساحة القضاء لعام ٢٠٠٦ ،وتشير هذه النتائج أن نسبة الأراضي العمرانية تزايدت حوالي ٤,٧٧ كم٢ أي ما نسبته ٢,٢٧ % من مجمل مساحة القضاء ، وتعود هذه الزيادة الى توطين المهاجرين الفلسطينيين في منطقة القضاء في فترة السبعينيات وازدياد أعداد المصانع والعاملين فيها (بلدية قضاء الضليل،٢٠٠٨)

وبعد إجراء عملية التصنيف، ومطابقة خارطتي أنماط الغطاء الأرضي لمنطقة قضاء الضليل، لوحظ أن معظم الزيادة في مساحات الأراضي العمرانية كانت على حساب الأراضي الزراعية والرعوية ، وفق تصنيف عام ١٩٨٧ (الشكل ٤-٣)، (الجدول ٤-١)



جدول ٤-١ نتائج تصنيف أنماط الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل

أصناف الغطاء الأرضي	تصنيف عام ١٩٨٧		تصنيف عام ٢٠٠٦		معدل التغير	
	المساحة كم²	النسبة المئوية %	المساحة كم²	النسبة المئوية %	المساحة كم²	النسبة المئوية %
الأراضي الزراعية والمراعي	13.87	6.6	10.88	5.18	-2.99	-1.42
أراضي صخور البازلت	22.274	10.6	34.15	16.25	11.867	5.65
الأراضي المتملحة	20.212	9.62	24.86	11.83	4.648	2.21
الأراضي العمرانية	6.2	2.95	10.97	5.22	4.77	2.27
الأراضي الجرداء	147.574	70.23	129.27	61.52	18.304-	8.71-
المجموع	210.13	100	210.13	100		

نلاحظ من الجدول السابق تناقص مساحة الأراضي الزراعية والمراعي الطبيعية حيث بلغت مساحتها في عام ١٩٨٧ حوالي ١٣،٨٧ كم٢ أي ما نسبته ٦،٦ % لتتناقص هذه المساحة وتصل الى ١٠،٨٨ كم٢ أي ما نسبته ٥،١٨ % عام ٢٠٠٦ من مجمل مساحة القضاء ليكون الفارق بين السنوات حوالي ٢،٩٩ كم٢ أي ما نسبته ١،٤٢ % هذا التناقص يعود الى تحول العديد من ممارسي مهنة الرعي الى زراعة الأراضي بالمحاصيل الحقلية، والتي تظهر بشكل هندسي في كلا الشكلين (٤-١) و(٤-٢) وسوء الظروف المناخية المتمثل في ارتفاع درجات الحرارة وتناقص كميات الأمطار من الأسباب التي أدت الى تناقص المساحات الزراعية والرعوية الطبيعية ، وهذا دليل واضح على تدهور الأراضي وتناقص المساحات الزراعية والرعوية في منطقة قضاء الضليل .

ومن الأدلة التي تشير الى تدهور الغطاء الأرضي انكشاف طبقة البازلت التي تغطي الجزء الشمالي والشرقي من منطقة الدراسة ،وهذا التزايد يعود الى تزايد عوامل التعرية الريحية والتي بدورها عملت على تعرية طبقة البازلت من الرمال ونقلها الى مكان آخر ، فقد بلغت مساحة أراضي البازلت حوالي ٢٢،٧٤ كم٢ لتتزايد هذه المساحة وتصل الى ٣٤،١٥ كم٢ بفارق يصل بين السنوات الى ١١،٨٦٧ كم٢ خلال الفترة الممتدة من ١٩٨٧ -٢٠٠٦ .

وفيما يتعلق بالأغطية الأخرى ، فقد شهد القضاء ارتفاعاً ملحوظاً في مساحة الأراضي المتملحة إذ شكلت مساحته حوالي ٢٠،١٢١ كم٢ عام ١٩٨٧ وتزايدت هذه المساحة لتصل الى ٢٤،٨٦ كم٢ عام ٢٠٠٦ بفارق يصل الى ٤،٦٤٨ كم٢ وهذه الزيادة شملت جميع أنحاء القضاء ، ويعود السبب في ذلك الى ظروف مناخية متمثلة في انخفاض كميات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة ، مما يؤدي بدوره الى زيادة معدلات التبخر كل ذلك يؤدي إلى تزايد نسبة الأملاح في التربة فتظهر باللون الأبيض في كلتا المرئيتين الفضائيتين ،الشكلان (٣-١) (٣-٢) .

أما غطاء الأراضي الجرداء فقد تناقص لصالح الأغطية الأرضية الأخرى ليشكل ما نسبته ٧٠,٢٣ % من مساحة المنطقة عام ١٩٨٧ ، لتتناقص هذه المساحة وتصل الى ٦١،٥٢ % عام ٢٠٠٦ من مساحة المنطقة.

كل ما ذكر سابقا من تحليل نتائج تصنيف الغطاء الأرضي للاعوام ١٩٨٧-٢٠٠٦ دليل على تدهور الغطاء الأرضي في منطقة قضاء الضليل ، والذي سيتم إثباته من خلال العوامل والمؤشرات التي ستذكر لاحقا .

تقييم دقة التصنيف

بعد تطبيق التصنيف على مرئيات منطقة الدراسة ، تم تقييم دقة التصنيف لمعرفة مدى مطابقة أنماط التصنيف للواقع من خلال اختيار عينات عشوائية من الخلايا المصنفة والمقارنة بين ما تمثله على الواقع وبين التصنيف الذي اندرجت تحته ، وتنتج عن هذه العملية مصفوفة الأخطاء التي تعطي صورة عن مدى دقة التصنيف (Lillesand and Kafer ،١٩٩٤) .

وطرق التقييم التي تم تطبيقها هي ،الدقة الكلية Overall Accuracy ودقة المنتج Producer Accuracy ودقة المستخدم User's Accuracy ومعامل كابا Overall Kappa Statistic .

لاستخراج قيم دقة التصنيف للمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة للأعوام ١٩٨٧و٢٠٠٦ فقد اختيرت ١٠٦ عينة عشوائية تمثل الأغطية الأرضية ، وبعد إجراء اختبار التصنيف ظهرت النتائج المبينة في الجدولين (٤-٢ ،٤-٣) .

جدول ٤-٢ تقييم دقة التصنيف للمرئية الفضائية ١٩٨٧

أصناف الغطاء الأرضي	الحضرية	الزراعية	صخور البازلت	المتملحة	الجرداء	مجموع الصفوف	دقة المستخدم %
الحضرية	**٣**	**٠**	**٠**	**٠**	**٠**	**٣**	**١٠٠**
الزراعية	**٠**	**٥**	**٠**	**٠**	**١**	**٦**	**٨٣،٣٣**
صخور البازلت	**٠**	**٠**	**٨**	**٠**	**١**	**٩**	**٨٨،٨٩**
المتملحة	**٠**	**٠**	**٠**	**١٠**	**٢**	**١٢**	**٨٣،٣٣**
الجرداء	**١**	**٠**	**٢**	**٢**	**٧١**	**٧٦**	**٩٣،٣٤**
مجموع الأعمدة	**٤**	**٥**	**١٠**	**١٢**	**٧٥**	**١٠٦**	

جدول ٤-٣ تقييم دقة التصنيف للمرئية الفضائية ٢٠٠٦

أصناف الغطاء الأرضي	الحضرية	الزراعية	صخور البازلت	المتملحة	الجرداء	مجموع الصفوف	دقة المستخدم %
الحضرية	٩	٠	0	0	0	9	100
الزراعية	٠	٦	0	0	0	6	100
صخور البازلت	٠	٠	17	0	3	20	85
المتملحة	٠	٠	0	8	1	9	88.89
الجرداء	٠	١	2	0	59	62	95.2
مجموع الأعمدة	٩	٧	19	8	63	106	
دقة المنتج%	١٠٠	85.71	89.47	100	93.65		

بلغت عدد العينات العشوائية التي صنفت بشكل صحيح ٩٦ عينة للمرئية الفضائية ١٩٨٧ و بلغت العينات العشوائية التي أخذت و صنفت بشكل صحيح ٩٩ من مجموع العينات الكلي لمصفوفة الخطأ الناتجة عن التصنيف الموجه للعام ٢٠٠٦ .

وبعد إجراء التصنيف لكلتا المرئيتين الفضائيتين للأعوام ١٩٨٧ و٢٠٠٦ أظهرت النتائج أن تقييم الدقة لكلتا المرئيتين Overall Accuracy Assessment بلغت في مرئية عام ١٩٨٧ (٩٠,٥٧%) بينما بلغت في عام ٢٠٠٦ (٩٣,٤%) ،وهي نسبه مقبولة عالميا حيث يشترط أن تكون درجة الدقة الكلية في تمييز واستعمالات الأراضي والغطاء الأرضي لا تقل عن ٨٥% (السلال،٢٠١٠) .

كما أظهرت النتائج أن قيمة معامل كابا Overall Kappa Statistic بلغت في مرئية عام ١٩٨٧ (٨٧،) وبلغت في مرئية عام ٢٠٠٦ (٨٩،) أي أن دقة التصنيف تجاوزت ٨٧ و٨٩ من الخطأ في التصنيف الموجه لكلتا المرئيتين الفضائيتين ١٩٨٧و ٢٠٠٦ على التوالي.

٤-٣ استخدام دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI و الدليل النباتي المعدل للتربة SAVI في الكشف عن تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل

٤-٣-١ تمهيد :

بعد تطبيق دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI و الدليل النباتي المعدل للتربة SAVI على المرئيات الفضائية الخاصة بمنطقة قضاء الضليل ظهرت لدينا عدة نتائج سيتم عرضها فيما يلي :

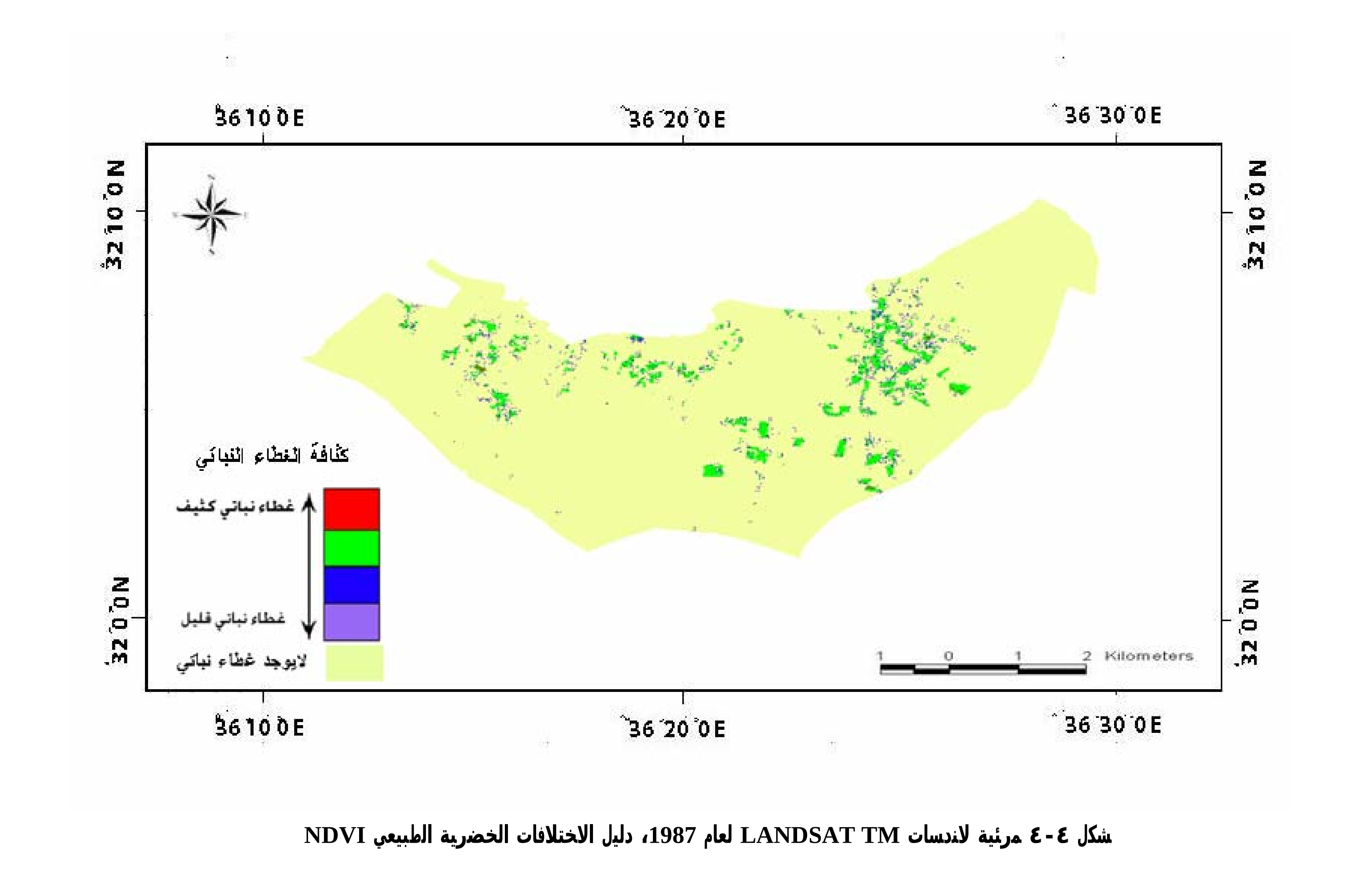
٤-٣-٢ دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI

استخدمت مرئيتان لاندسات LANDSAT- TM خلال الفترات ١٩٨٧- ٢٠٠٩ لمنطقة قضاء الضليل، والمناطق المجاورة لها حسب تقسيم مديرية قضاء الضليل ،الذي يمكن من خلال هذا الدليل اكتشاف مواقع الغطاء النباتي في منطقة قضاء الضليل بشكل دقيق ،وتقييم حالة تدهور المراعي من خلال قياس انعكاسية الغطاء النباتي (الأشكال ٤-٤ ،٤-٥)

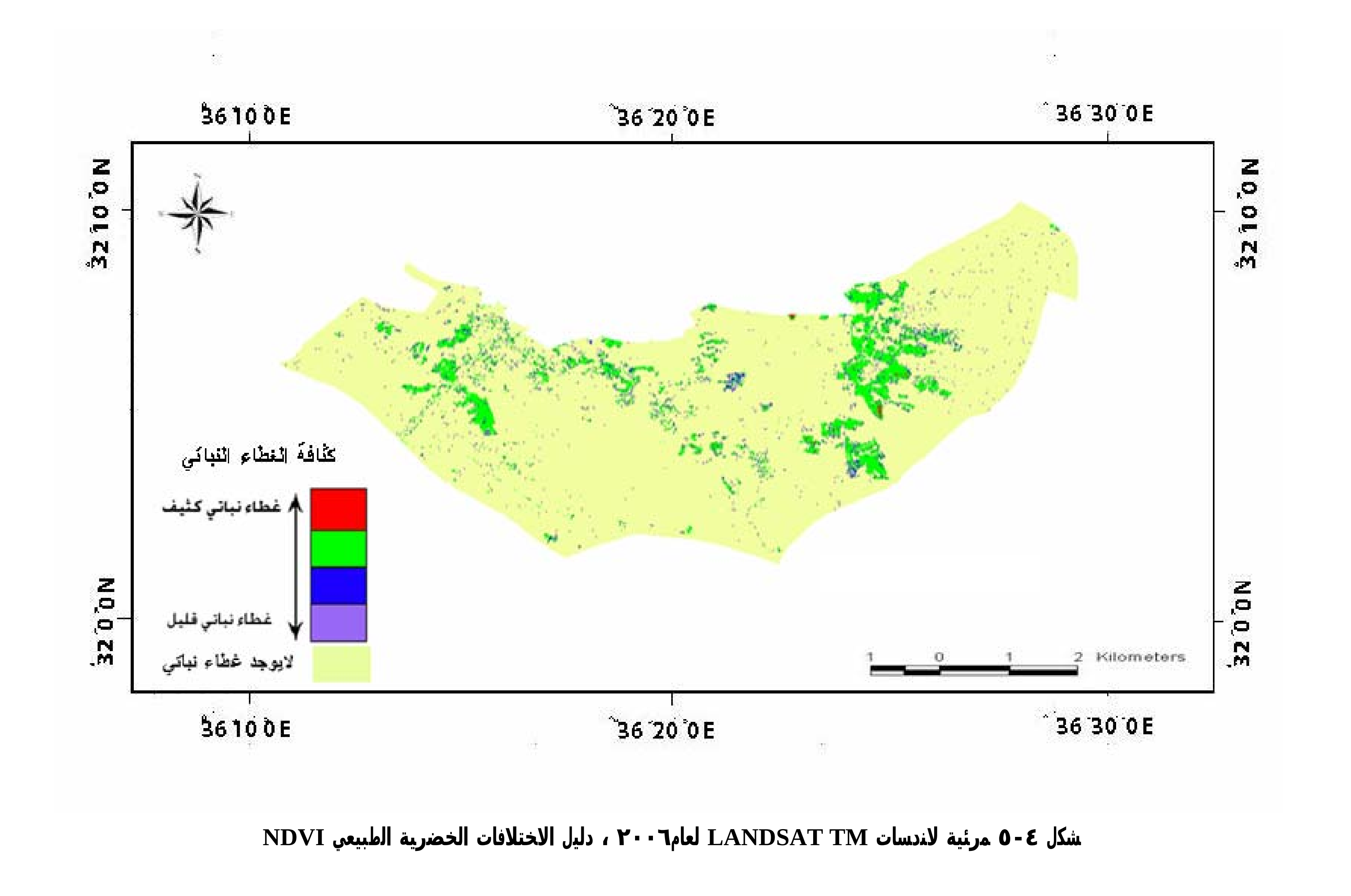
والغرض من حساب قيم NDVI العمل على مقارنة المواقع خلال السنوات المختلفة ، وتقييم حالة تدهور المراعي في المواقع المدروسة من خلال تصنيف قيم الدليل النباتي NDVI الى ٥ فئات تشير الى كثافة الغطاء النباتي، ونسبة التغطية وحالة الرعي كما في الجدول (٤-٤).

جدول ٤-٤ تصنيف حالة المرعى اعتمادا على قيم NDVI (شلال، ١٩٩٢)

مدى قيم NDVI	نسبة التغطية النباتية	كثافة الغطاء النباتي	فئة حال المرعى
قيم سالبة	٠–٢٠	قليلة جدا	متدهور جدا
٠,١٩ وأقل (+)	٢١-٤٠	قليلة	ضعيف
٠,٢٠-٠,٤٩	٤١-٦٠	متوسطة	معتدل
٠,٥٠-٠,٧٩	٦١-٨٠	جيدة الكثافة	جيد
٠,٨٠-١,٠٠	٨١-١٠٠	كثيفة جدا	ممتاز



شكل ٤-٤ مرئية لاندسات LANDSAT TM لعام 1987، دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI



شكل ٤-٥ مرئية لاندسات LANDSAT TM لعام٢٠٠٦ ، دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI

٤-٣-٣ تحليل النتائج دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI

أشارت النتائج الى وجود علاقة طردية بين القيم المحسوبة للدليل النباتي NDVI مع كثافة وحالة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة وبدرجات متباينة ،وتم الاعتماد في تصنيف حالة المراعي والغطاء النباتي على الجدول (٣-٥) وبمدى يمتد من (٠-٩٩) إلى (١٠١-٢٠٠) وصنفت فئات الغطاء النباتي بناء على الألوان المستخدمة في تحليل المرئيات الفضائية للأعوام (١٩٨٧ و٢٠٠٦) ، الجدول (٤-٥) يوضح نتائج NDVI .

وبعد التطبيق ظهرت النتائج التالية :

الألوان	التغطية النباتية مرئية عام ١٩٨٧		التغطية النباتية مرئية عام ٢٠٠٦		كثافة الغطاء النباتي	فئة حال المرعى
	المساحة كم٢	النسبة المئوية%	المساحة كم٢	النسبة المئوية %		
أحمر	0.13	0.06	0.08	0.04	جيد الكثافة	جيد
أخضر	7.6	3.62	15.5	7.37	متوسطة	معتدل
أزرق	2.16	1.02	3.21	1.53	قليلة	ضعيف
أصفر	200.24	95.3	191.34	91.06	لا يوجد	لا يوجد
المجموع	210.13	100	210.13	100		

١. يظهر من الجدول السابق انخفاض في مساحة الأراضي الخالية والقليلة الغطاء النباتي حوالي ٨،٩ كم٢ وبنسبة ٤،٢٤ % من الفترة الممتدة من عام ١٩٨٧ الى عام ٢٠٠٦ ويعود السبب المباشر في ذلك ارتفاع مساحة الغطاءات النباتية الأخرى على حساب مساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي .

٢. انخفاض في مساحة الأرضي الكثيفة بالغطاء النباتي الطبيعي بمساحة تقدر ١٣. كم[٢] عـام ١٩٨٧ الى مساحة0.04 كم[٢] عام ٢٠٠٦، أي بفارق ٠٥. كم[٢] خلال فترة الدراسة ويعـود هذا التناقص في المساحة الى الأسباب التالية :

أ) مشاعية استعمال أراضي المراعي .

ب) عدم وضوح ملكية أراضي المراعي حيث أن هذه الأراضي ما تزال مـستثناه مـن التـسوية ويسري عليها قانون أملاك الدولة .

ج) قلة الوعي البيئي لدى مستعملي المراعي .

د) اعتبار مستعملي المراعي الأراضي الحكومية موارد متاحة للجميع دون قيود على استغلالها .

ه) رعي المواشي في المراعي المفتوحة في وقت مبكر من الموسم وقبل أن يكتمل نمو الأعشاب والنباتات فيها .

و) ترك العديد من الأشخاص مهنة الرعي، والتحول الى مهن أخـرى ذات مـردود اقتـصادي أفضل.

ز) تردي الظروف المناخية السائدة ،المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة، وانخفاض كميات الأمطار مما قلل من النمو الطبيعي الكثيف للنباتات الطبيعية والرعوية .

٣. من الجدول السابق يلاحظ نمو في كثافة الغطاء النباتي، وتحسن حالة فئة المرعى ذو الكثافة المتوسطة ، والقليلة بمقارنة النتائج NDVI لكلا المرئيتين ١٩٨٧ و ٢٠٠٦ التي تظهر بالجدول وأسباب هذا الارتفاع تعود للأسباب التالية:

أ) إقبال المستثمرين الزراعيين على الاستثمار في أراضي المراعي .

ب) المناطق ذات الغطاء النباتي المتوسط هي مزارع خاصة يقوم أصحابها بالاعتناء بها.

ج) وجود الآبار المائية الخاصة التي يعمل أصحابها على تجميع مياه الأمطار فيها خلال الفـصل المطير، واستخدامها خلال فصل الصيف.

د) نوع الغطاء النباتي يؤثر في قيم NDVI ،فقد وجد أن المناطق المزروعة بالمحاصيل الحقلية أعطت أعلى قيمة لهذا المعامل، وهذا يظهر في مرئية عام ٢٠٠٦ فقد بلغت مساحتها ١٥,٥ كم[٢] من مجمل مساحة قضاء الضليل ، والتي يكون لها تأثير مباشر على الانعكاسية في أطوال

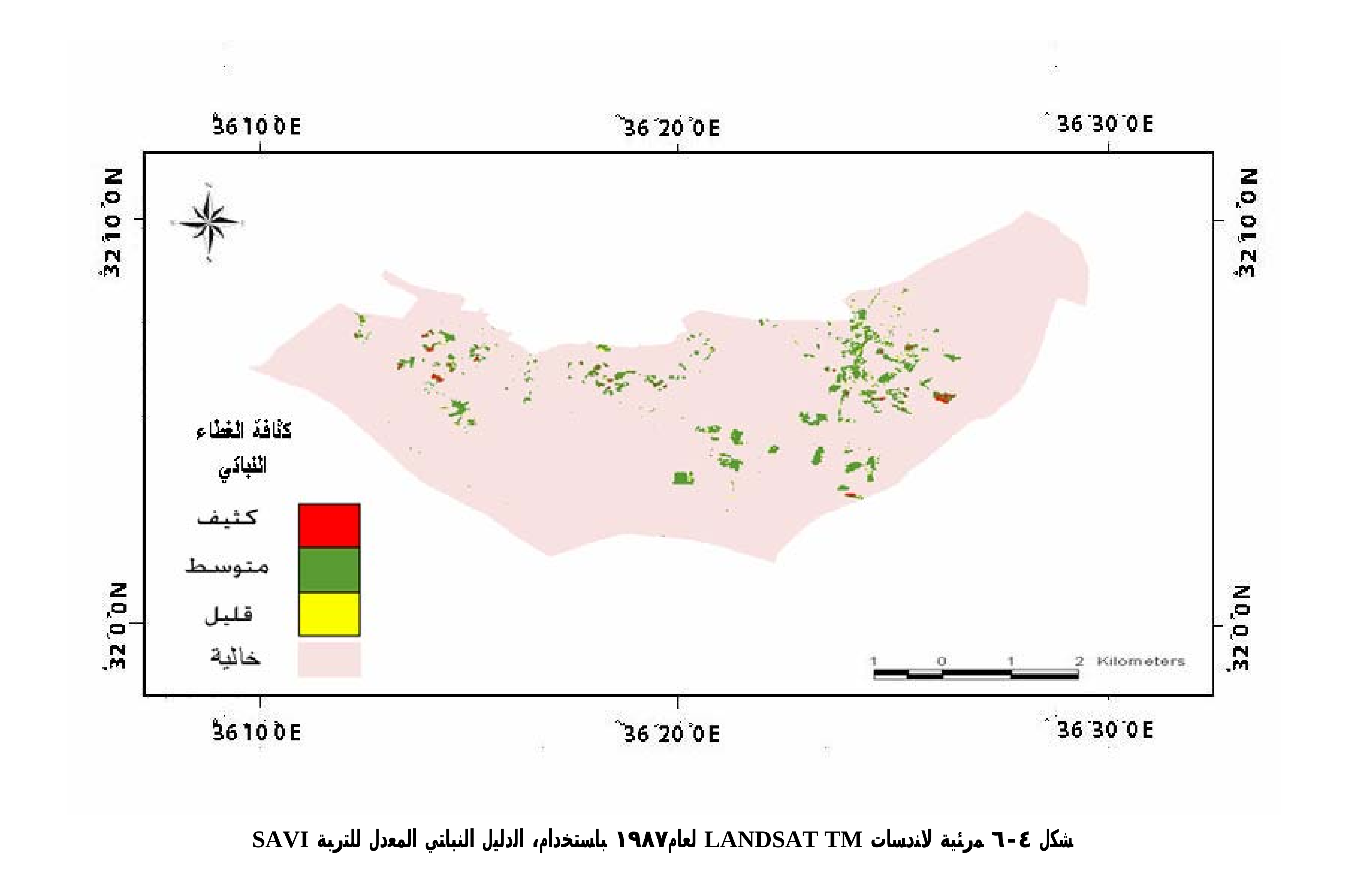
الأمواج الحمراء وتحت الحمراء ،إضافة الى الاختلاف في المساحات الورقية لكل نوع مـن الأنواع النباتية ، ضمن كل طول موجي معين ،حيث كلمـا زادت المـساحة الورقيـة زادت الانعكاسية وبالتالي زادت قيم NDVI (شلال ،١٩٩٢).

٤-٣-٤ الدليل النباتي المعدل للتربة SAVI

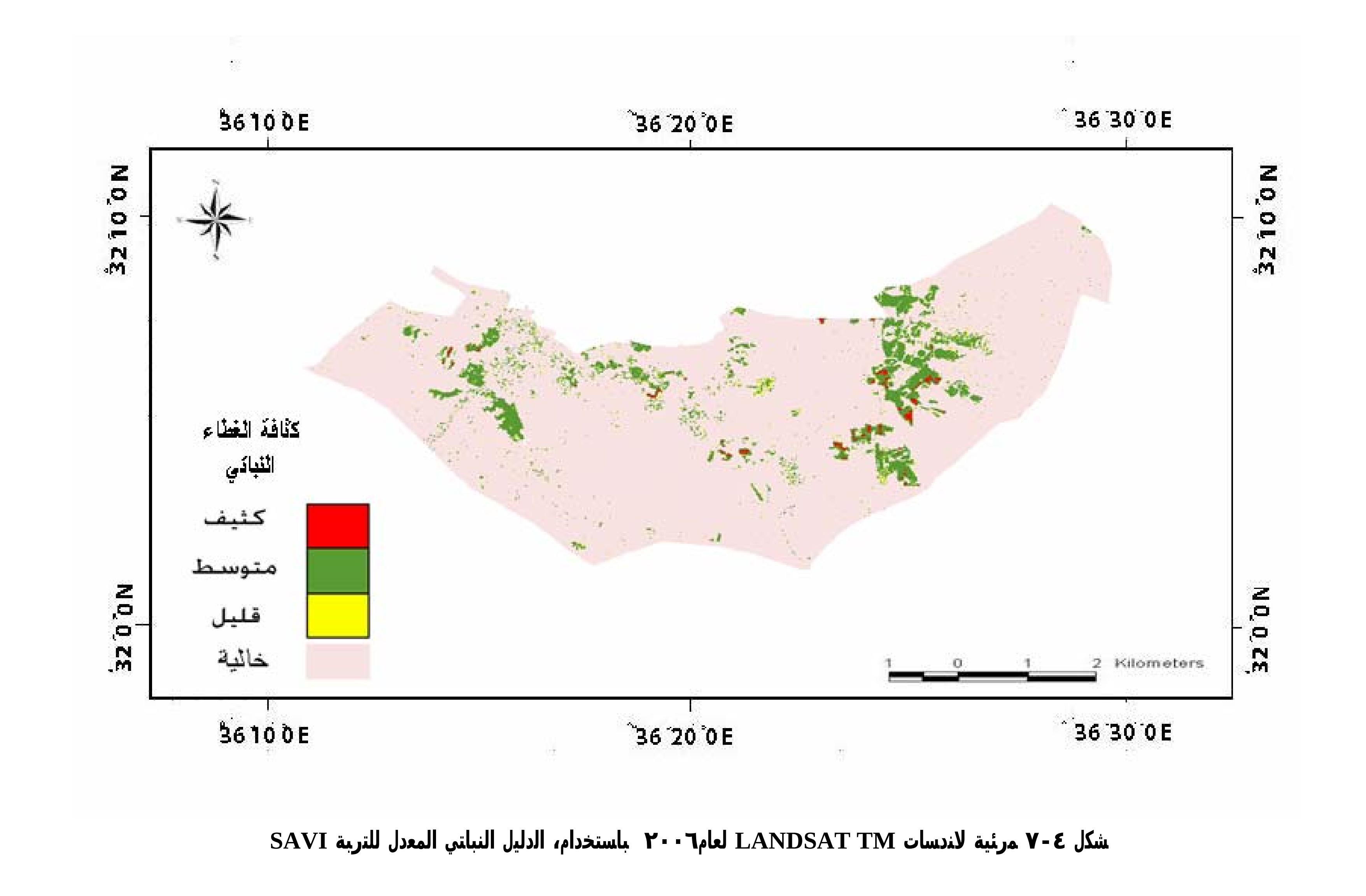
طبق الدليل النباتي المعدل للتربة SAVI على المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة للأعوام ١٩٨٧ و٢٠٠٦ ،ونلاحظ منهما ارتفاع كثافة الغطاء النباتي في كلا المرئيتين وتزايد مساحة الغطاء النباتي والمراعي في مرئية عام ٢٠٠٦ الجداول (٤-٦)،(الأشكال ٤-٦ ، ٤-٧)

جدول ٤-٦ كثافة الغطاء النباتي باستخدام معامل SAVI، المرئيات الفضائية ١٩٨٧و٢٠٠٦

كثافة الغطاء النباتي	التغطية النباتية مرئية عام ١٩٨٧		التغطية النباتية مرئية عام ٢٠٠٦		فئة حال المرعى
	المساحة كم٢	النسبة المئوية%	المساحة كم٢	النسبة المئوية %	
جيد الكثافة	0,46	0,22	0,78	0,37	جيد
متوسطة	7,65	3,64	15,89	7,56	معتدل
قليلة	0,76	0,36	2,16	1,03	ضعيف
لا يوجد	201,26	95,78	191,3	91,04	لا يوجد
المجموع	210,13	100	210,13	100	

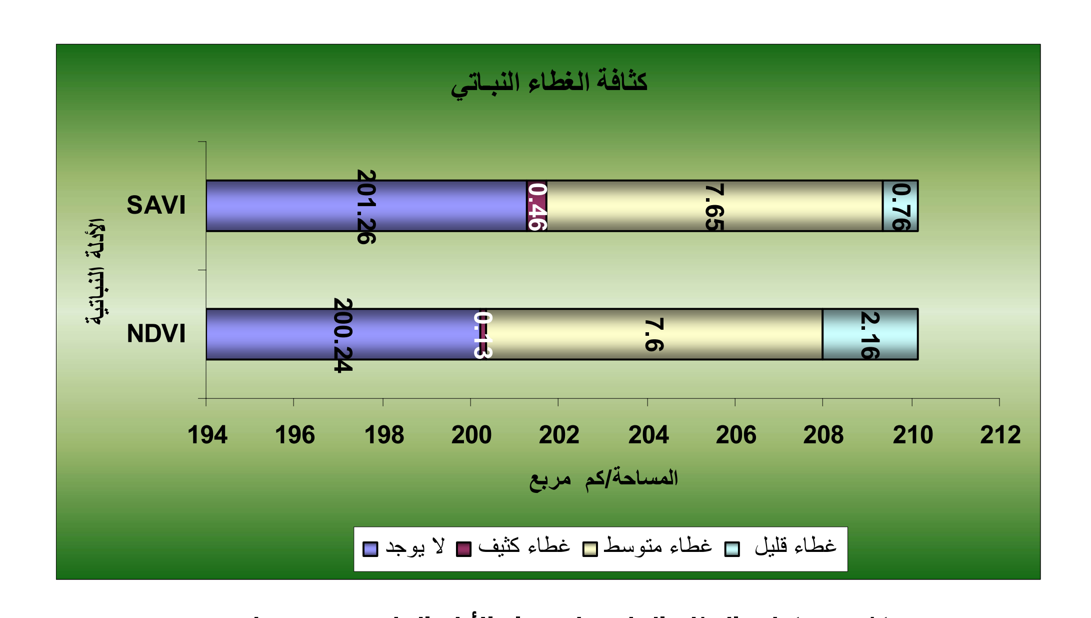


شكل ٤-٦ مرئية لاندسات LANDSAT TM لعام١٩٨٧ باستخدام، الدليل النباتي المعدل للتربة SAVI



شكل ٤-٧ مرئية لاندسات LANDSAT TM لعام٢٠٠٦ باستخدام، الدليل النباتي المعدل للتربة SAVI

ويوضح الأشكال ٤-٨ ،٤-٩ قيم كل من NDVI و SAVI المحسوبة لنسبة التغطية النباتية حيث نلاحظ قيم SAVI لكافة الأغطية النباتية هي أعلى من قيم NDVI المحسوبة ويعود السبب في ذلك الى حساب انعكاسية التربة إضافة الى الغطاء النباتي عند حساب قيم SAVI وهذا مما جعلها دائما ذات قيم أعلى من NDVI (الحسن ،٢٠٠٧)



شكل٤-٨ كثافة الغطاء النباتي باستخدام الأدلة النباتية ،مرئية عام ١٩٨٧

كثافة الغطاء النبـاتي
SAVI
NDVI
الأدلة النباتية
191.3
0.78
15.89
2.16
191.34
0.08
15.5
3.21
180
185
190
195
200
205
210
215
المساحة /كم مربع
لا يوجد
غطاء كثيف
غطاء متوسط
غطاء قليل

شكل٤-٩ كثافة الغطاء النباتي باستخدام الأدلة النباتية ،مرئية عام ٢٠٠٦

٤- ٤ المؤشرات الدالة على تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل

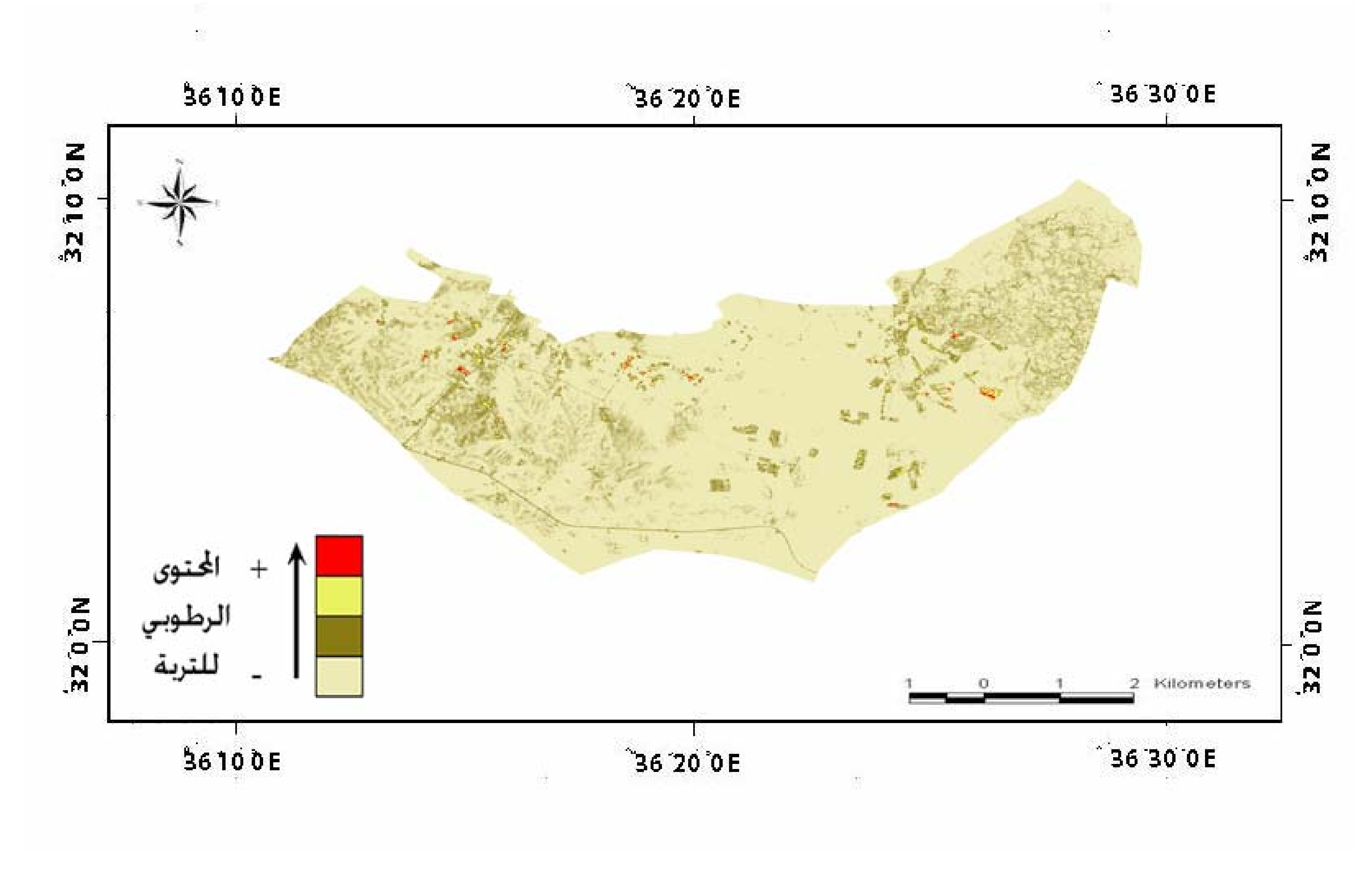
٤-٤-١ تمهيد :

هناك العديد من المؤشرات التي تكشف مناطق تدهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة، ولأن منطقة الدراسة تقع ضمن النطاق الشبه الجاف تم تطبيق عدد من المؤشرات للكشف عن تدهور الأرض في منطقة قضاء الضليل، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ،والتي سيتم توضيحها في هذا الجزء:

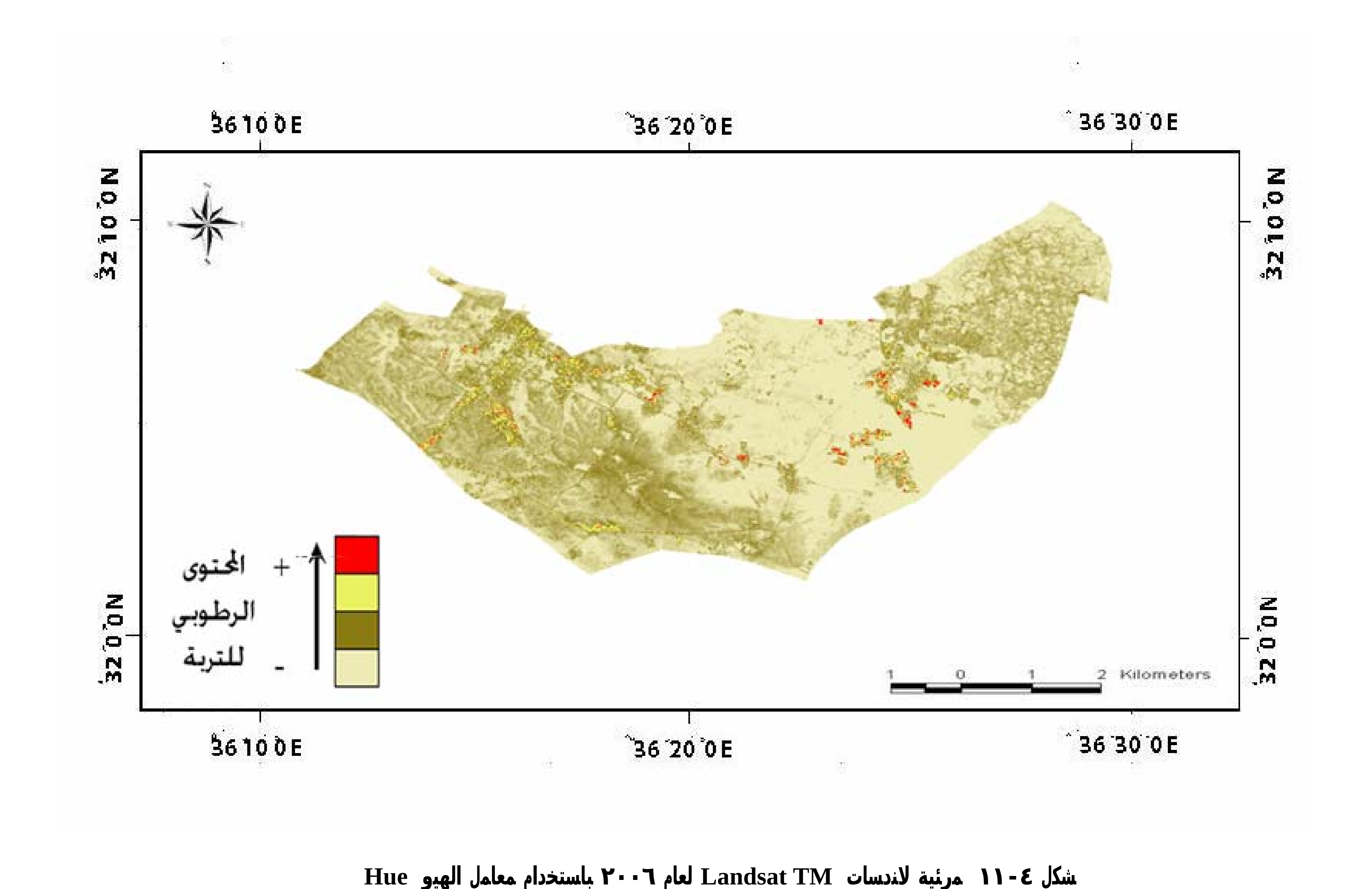
٤-٤-٢ مؤشر تراجع المحتوى الرطوبي للتربة : معامل هيو اللوني Hue Index

استخدمت مرئيتين لاندسات Land sat TM للعامين ١٩٨٧ و٢٠٠٦ ، وتم إضافة قناة بقيمة 32Bit لغاية تطبيق مؤشر تراجع المحتوى الرطوبي عليها ، حيث استخدمت الألوان الأساسية الثلاثة (الأحمر، الأخضر والأزرق) من خلال القنوات الثالثة والثانية والأولى TM1-TM2-TM3 لتمييز الأراضي طبقا لدرجة اقترابها من اللون الأحمر والأصفر وهو ما يعبر عنه بالهيو Hue.

وقد لوحظ من تطبيق هذه المعادلة على منطقة الدراسة أن قلة المحتوى الرطوبي والمادة العضوية للتربة يؤدي الى زيادة انعكاسها وانبعاثها الطيفي Spectral Reflectance and emission بدرجة كبيرة ،بحيث تظهر هذه الترب باللون الفاتح، وتكون هذه الترب تعرضت الى عوامل التعرية والتذرية بفعل الرياح والأمطار، وتأثرت بطبيعة المناخ لارتباط لون التربة في المناطق الجافة بطبيعة المادة الجيولوجية التحتية (انظر الفصل الثاني) ،قياسا على التربة التي لم تتعرض الى هذه الظواهر ،الشكلان (٤-١٠ ،٤ -١١)



شكل ٤-١٠مرئية لاندسات Landsat TM لعام ١٩٨٧ باستخدام معامل الهيو Hue Index



شكل ٤-١١ مرئية لاندسات Landsat TM لعام ٢٠٠٦ باستخدام معامل الهيو Hue

من الجدول (٤-٧) نلاحظ تراجعاً في مساحة المناطق الخالية من المحتوى الرطوبي فقد بلغت مساحتها عام ٢٠٨,٧٢ كم² في عام ١٩٨٧ ، وتناقصت هذه المساحة لتصل الى ٢٠٣,٠٢ كم² عام ٢٠٠٦ بفارق ٥,٦٩ كم² ، وهذا التناقص ناتج عن زيادة مساحة الأراضي التي تحتوي على نسبة قليلة ومتوسطة من الرطوبة ، فقد بلغت مساحة الأراضي التي تحتوي على نسبة قليلة من الرطوبة ١,١١ كم² عام ١٩٨٧ ،وارتفعت هذه المساحة لتصل الى ٢,٩٣ كم² عام ٢٠٠٦ أي بفارق ٥,٠٥ كم² من مجمل مساحة القضاء خلال فترة الدراسة ، وكذلك تزايدت مساحة الأراضي التي تحتوي على نسبة متوسطة من الرطوبة لتصل هذه الزيادة حوالي ٦٥. كم خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٨٧ الى ٢٠٠٦ (الجدول ٤-٧)

جدول (٤-٧) يبين نتائج تطبيق معامل هيو على المرئيات الفضائية للعامين ١٩٨٧ و٢٠٠٦

المحتوى الرطوبي	مرئية عام ١٩٨٧		مرئية عام ٢٠٠٦		معدلات التغير	
	المساحة/كم²	النسبة %	المساحة/كم²	النسبة %	المساحة /كم²	النسبة %
لا يوجد	208.72	99.33	203.02	96.62	5.69	2.71
محتوى رطوبي قليل جدا	1.11	0.53	6.16	2.93	5.05	2.4
محتوى رطوبي متوسط	٠,٣	٠.14	٠.95	٠.45	٠.65	٠.31
المجموع	210.13	100	210.13	100		

وتعود هذه الزيادة الى توجه سكان المنطقة الى نظام الزراعة ضمن مناطق محددة وري هذه المحاصيل بالمياه التي تجمع في الآبار مستطيلة الشكل خلال الفصل المطير ،إذ تنخفض انعكاسات الأشعة الطيفية وترتفع في المناطق التي تخلو من النباتات سواء أكانت الحقلية أو الرعوية .

وبناء على ما سبق نلاحظ أن هناك زيادة في مساحة الأراضي التي تحتوي على نسبة بسيطة من الرطوبة ،ولكن هذه الزيادة ليست دليلاً على تراجع تدهور الأراضي وزيادة محتوى رطوبة التربة في منطقة قضاء الضليل ، بل على العكس هي دليل على زيادة تدهورها لأن هذه القيم والنسب لا تدخل ضمن نطاق الأراضي التي يزيد فيها معدل محتوى رطوبة التربة عن ٩٠% وهي الترب

الخثّية التي تظهر باللون الأبيض وذلك لا تشمل الترب الزراعية التي تقع نسبة المواد العضوية بين ١-١٠% وتظهر باللون الرمادي وفق تصنيف منسل للألوان .

٤-٤-٣ مؤشر تراجع المادة العضوية في التربة : معامل الكروما Coloration Index

يعكس لون التربة الكثير من خصائصها ،وهو محصلة لكثير من الألوان التي تتصف بها مكونات التربة نفسها التي يتناسب إسهامها في تحديد موقع اللون من الطيف المرئي للتربة، مع مجموع السطوح التي تبديها هذه المكونات وخواص انعكاسها الطيفي.

هناك ألوان مختلفة في الترب منها الأبيض والأسود والأحمر والأصفر والبني والرمادي،ويعبر كمياً عن لون التربة بثلاث قرائن هي موقع اللون في المجال الطيفي ، وقيمة اللون التي تشير إلى درجة تألق اللون ، ونقاء اللون Chroma الذي يشير إلى صفائه. ويستعمل لذلك جدول ألوان خاص يعرف بأطلس منسل لألوان التربة Munsell Soil Color Chart.

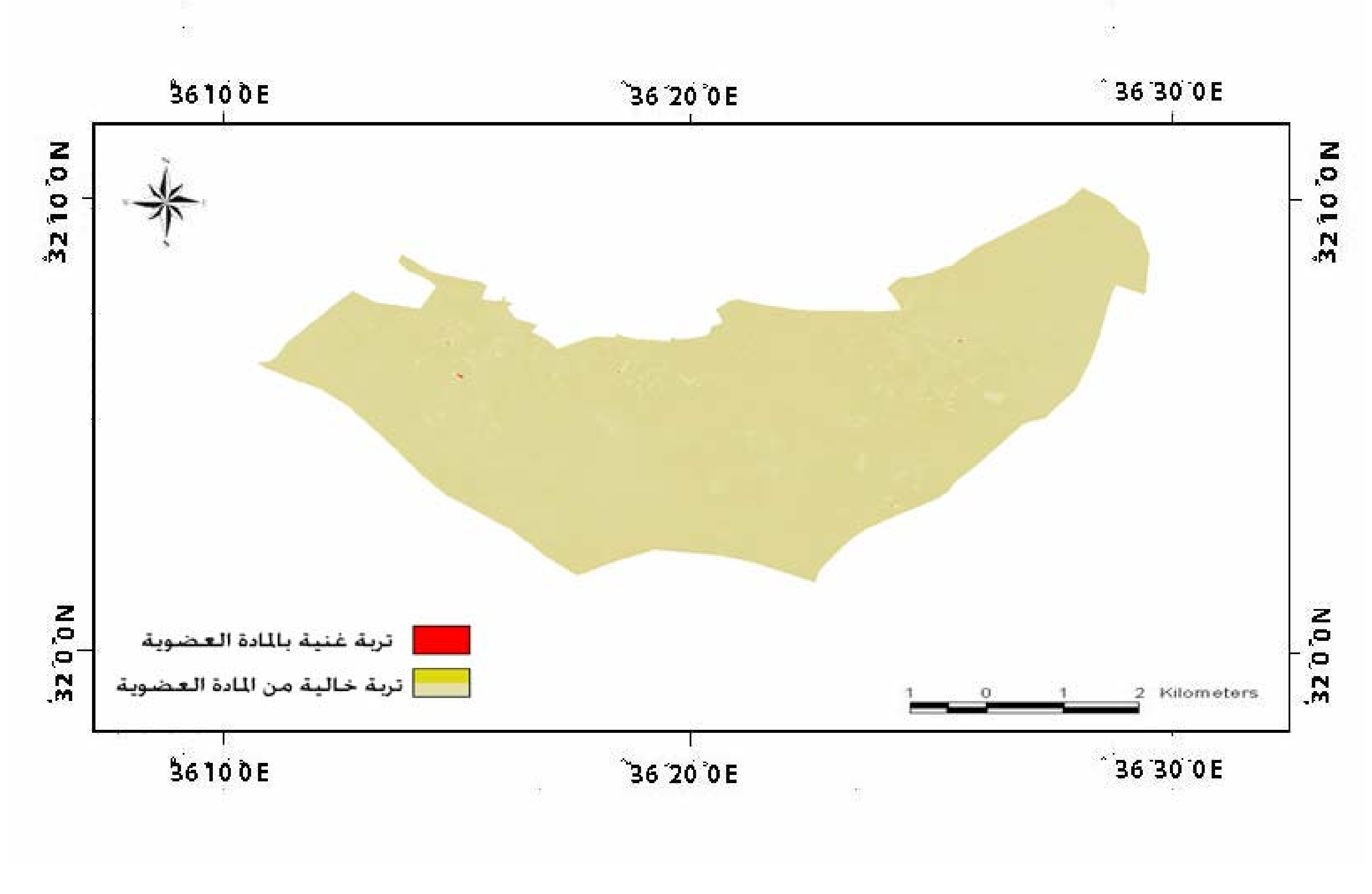
من خلال تطبيق المعامل الكروما على منطقة الدراسة واستخدام مرئيتين لاندسات Landsat-TM للسنوات ١٩٨٧ و٢٠٠٦ واستخدم القناة الحمراء TM3 الى القناة TM2 الخضراء يلاحظ أن مساحة المناطق التي تتركز فيها المادة العضوية تصل الى 0.04 كم^2 من مجمل مساحة منطقة الدراسة للمرئية الفضائية Landsat TM 1987 ، وتصل المساحة الى ٠،٠٦ كم٢ من مجمل مساحة منطقة الدراسة للمرئية الفضائية Landsat TM 2006 ،وبهذا تناقصت مساحة الأراضي التي تحتوي على المادة العضوية حوالي ٠،٠٢ كم^2 خلال الفترة الممتدة من ١٩٨٧- ٢٠٠٦، بحيث تظهر قيم المناطق التي تتركز فيها المادة العضوية باللون الأحمر ، وقيم المناطق التي تقل فيها المادة العضوية باللون البني (الشكلين ٤-١٢ ،٤-١٣)

الجدول ٤-٨ محتوى المادة العضوية في منطقة قضاء الضليل للأعوام ١٩٨٧و٢٠٠٦ باستخدام معامل

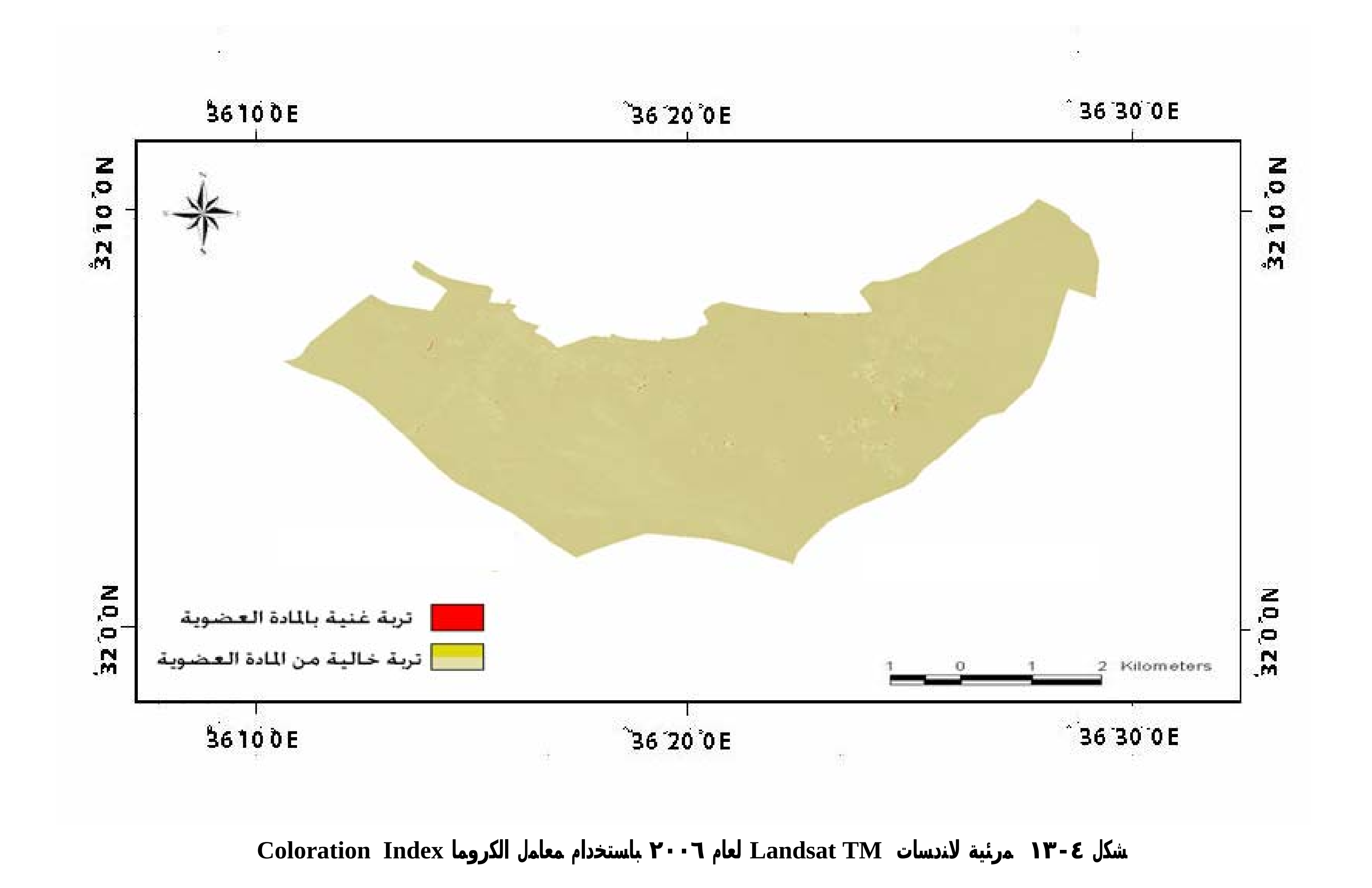
محتوى المادة العضوية	مرئية عام ١٩٨٧		مرئية عام ٢٠٠٦		معدلات التغير	
	المساحة/كم٢	النسبة %	المساحة/كم٢	النسبة %	المساحة /كم٢	النسبة %
لا يوجد	210.09	99.98	210	99.94	0.09	0.04
محتوى قليل من المادة العضوية	0.04	0.02	0.06	0.13	٠.02	0.11
المجموع	210.13	100	210.13	100		

من خلال الجدول السابق نجد أن مساحة المناطق التي يقل فيها المحتوى المادة العضوية تبلغ ٢١٠،٠٩ كم٢ عام ١٩٨٧ من مجمل مساحة قضاء الضليل لتصل هذه المساحة عام ٢٠٠٦ حوالي ٢١٠ كم٢ ، ويرتبط هذا التزايد في مساحة المناطق التي يقل فيها نسبة المادة العضوية الى العوامل الطبيعية التي تسود منطقة الدراسة ، كالارتفاع في درجات الحرارة في الفصل المطير وفصل الجفاف وانخفاض معدلات الأمطار، مما يزيد من عمليات تبخر المياه من التربة ،وممارسات الناس الخاطئة بالتحول من زراعة المحاصيل الزراعية المعمرة الى زراعة المحاصيل التي تزرع وتحصد خلال فصول معينة من السنة ، وإنشاء المشاريع الصناعية بدلا من زراعة الأراضي .

وبمقارنة مؤشر تراجع محتوى المادة العضوية للتربة Chroma مع مؤشر تراجع المحتوى الرطوبي للتربة Hue نجد أن المساحة التي يقل فيها المحتوى الرطوبة والمادة متقاربة ، فقد بلغت مساحة الأراضي التي يقل فيها المحتوى الرطوبي 208.82 كم٢ عام ١٩٨٧ ، وترتفع هذه المساحة لتصل الى 203.02 كم٢ عام ٢٠٠٦ ومساحة الأراضي التي يقل فيها المحتوى العضوي ٢١٠,٠٩ كم٢ عام ١٩٨٧ وترتفع لتصل الى ٢١٠ كم٢ عام ٢٠٠٦ خلال فترة الدراسة ،وبالتالي فان مساحة المناطق التي تعاني من نقص في محتوى المادة العضوية والرطوبة هي متشابه الى حد ما في كلا المؤشرين ، وهنا نستطيع أن نعتبر هذا التناقص السبب المباشر لتفسير رقعة المساحة الكبيرة التي تعاني من التدهور وتراجع في الغطاء الأرض.



شكل ٤-١٢ مرئية لاندسات Landsat TM لعام ١٩٨٧ باستخدام معامل الكروما Coloration Index



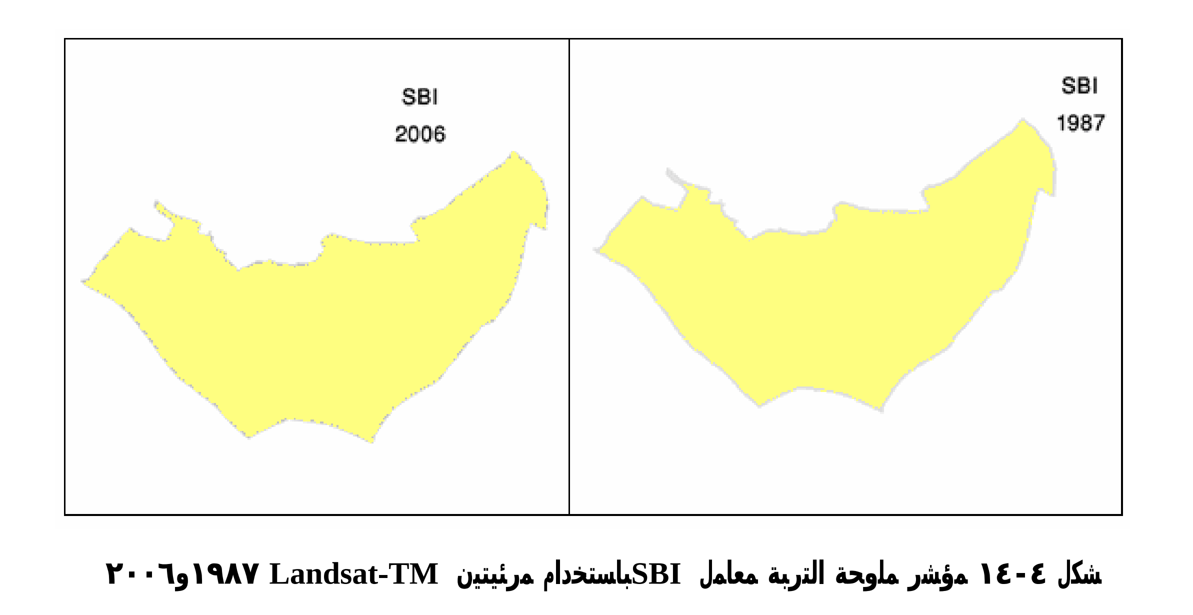
شكل ٤-١٣ مرئية لاندسات Landsat TM لعام ٢٠٠٦ باستخدام معامل الكروما Coloration Index

٤-٤-٤ مؤشر ملوحة التربة:دليل مجموع القنوات (Soil Brightness Index (SBI

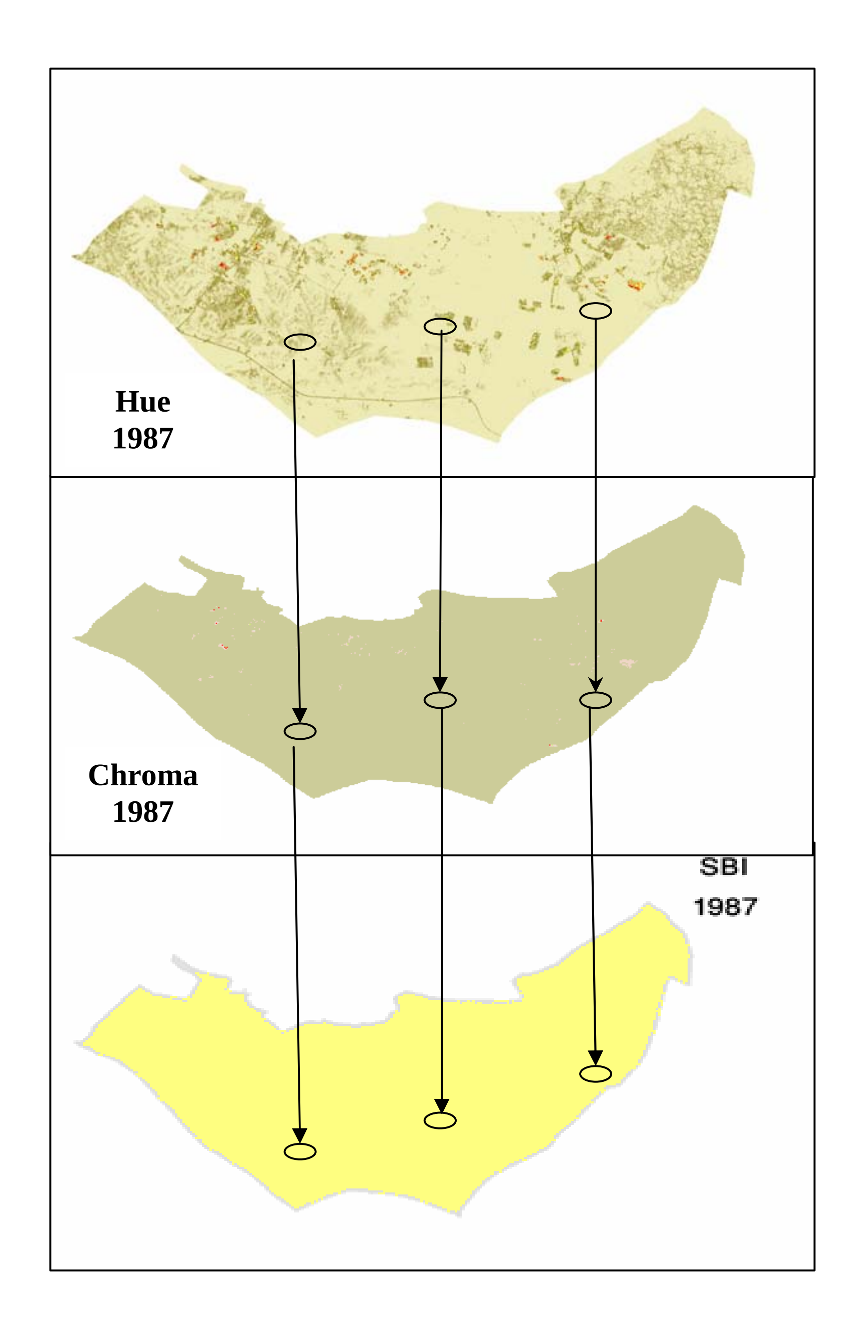
من أجل تحديد المناطق التي تتركز فيها نسبة الأملاح تم تطبيق دليل مجموع القنوات SBI على المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة من نوع Landsat –TM ، للعامين ١٩٨٧و ٢٠٠٦ حيث تم إضافة قناة جديدة بقيمة 32Bit لتطبيق الدليل عليها ومن ثم تم استدعاء القنوات ١ ،٢، ٣ ، ٤ ، ٥ ،٧ و باستثناء القناة ٦ لأنها تستخدم لتحديد درجات الحرارة والتلوث الحراري .

وقد أشارت النتائج عند تطبيق دليل مجموع القنوات SBI على مرئية عام ١٩٨٧ ومرئية عام ٢٠٠٦ أن كل مساحة أراضي قضاء الضليل هي أراضي تعاني من تملح التربة فقد ظهرت جميعها عند تطبيق مؤشر SBI باللون الأصفر والأحمر (شكل ٤-١٤)

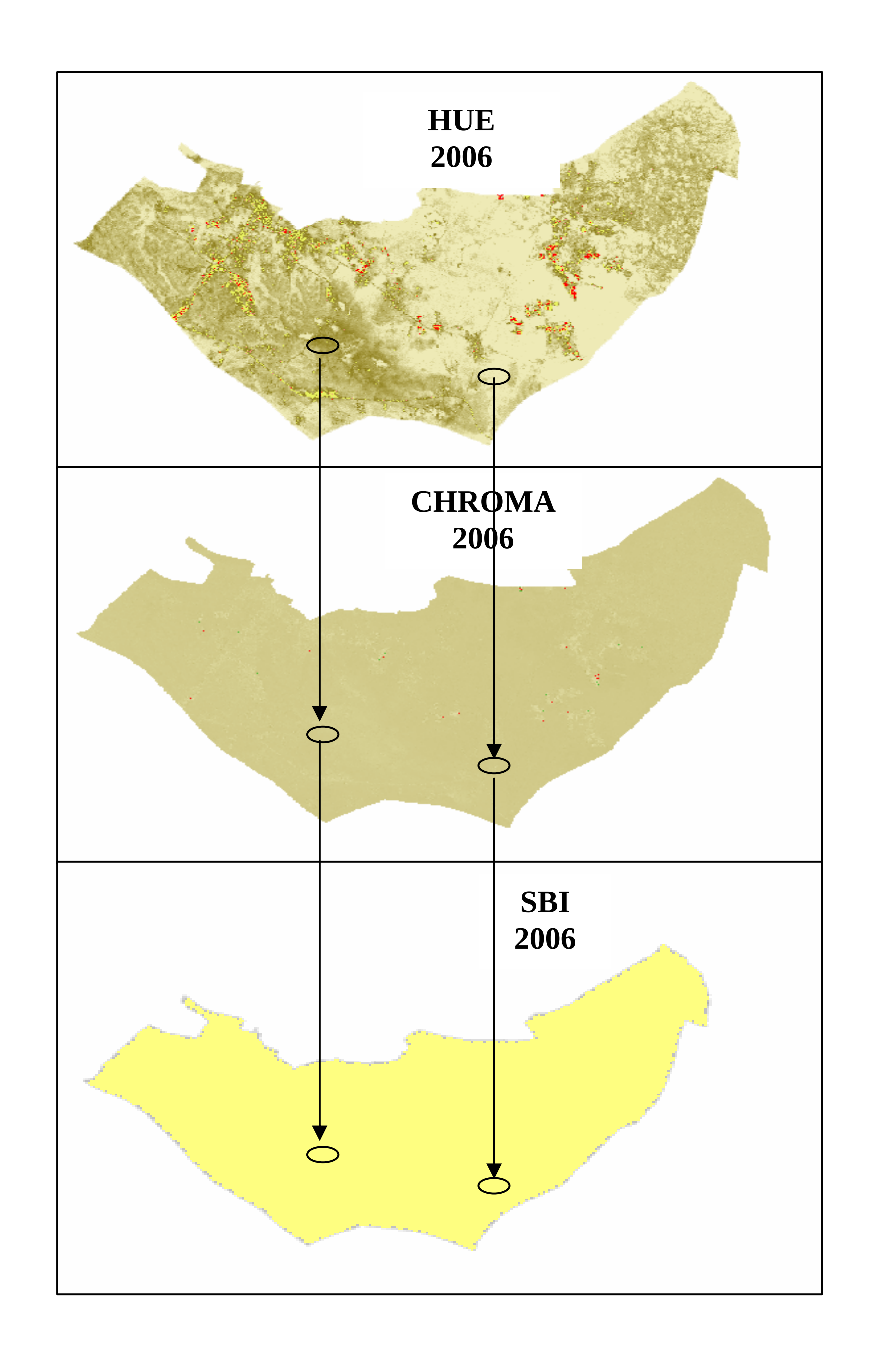
وبمقارنة هذه النتيجة مع نتائج المؤشرات السابقة Hue و Chroma نجد أن معظم مساحة قضاء الضليل هي أراضي تعاني من التدهور، ونقص في الرطوبة والمادة العضوية والتملح وجميع ذلك يعود الى الظروف المناخية السائدة في منطقة قضاء الضليل ،وتزايد الأنشطة البشرية المتمثلة في التحول الى أنشطة اقتصادية ذات مردود مالي أكبر على الإنسان ، ومضرة للبيئة وغياب الوعي الحكومي عن الأضرار التي قد تنجم عن تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل (٤-١٥ ،٤-١٦)



شكل ٤-١٤ مؤشر ملوحة التربة معامل SBIباستخدام مرئيتين Landsat-TM ١٩٨٧و٢٠٠٦



الشكل ٤-١٥ تطابق نتائج المؤشرات HUE,CHROMA ,SBI,
المرئية الفضائية 1987



شكل ٤-١٦ تطابق نتائج المؤشرات ,HUE,CHROMA ,SBI المرئية الفضائية ٢٠٠٦

الفصل الخامس
النتائج والتوصيات

٥-١ النتائج

٥-٢ التوصيات

٥-١ النتائج

١. قدمت هذه الدراسة نتائج واضحة عن تدهور الأراضي في منطقة الضليل للفترة من ١٩٨٧ إلى ٢٠٠٦ حيث توصلت إلى أن معظم مساحة منطقة الضليل تتعرض للتدهور وذلك اعتمادا على نتائج تطبيق الأدلة والمؤشرات النباتية ، حيث توصلت الدراسة أن مساحة الأراضي التي تعرضت للتدهور حسب دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI حوالي (١٩٥,٧٩) كم٢ بينما بلغت هذه المساحة في الدليل النباتي للتربة SAVI حوالي (١٩٦,٢٨) كم٢ ، وكذلك بلغت مساحة هذه الأراضي عند تطبيق مؤشر تراجع المحتوى الرطوبي للتربة HUE حوالي (205.87) كم٢ ، وبلغت مساحتها في مؤشر تراجع المادة العضوية CHROMA حوالي (210.045) كم٢ ، لتصل عند تطبيق مؤشر ملوحة التربة SBI (٢١٠,١٣) كم٢ ، أي أن معظم مساحة القضاء هي أراضي تعاني من تملح التربة .

٢. توصلت الدراسة إلى تصنيف وكشف التغير في أنماط الغطاء الأراضي في منطقة قضاء الضليل للعامين ١٩٨٧-٢٠٠٦ ، ويمكن تلخيص التغير في أنماط الغطاء الأرضي إلى النقاط الآتية :

أ. زيادة مساحة الأراضي الزراعية بنسبة قليلة وخاصة الزراعة البعلية ذات النمط الحقلي على حساب أراضي النباتات الرعوية الطبيعية .

ب. تطور الأنشطة الاقتصادية والصناعية في منطقة الدراسة .

ج. عدم وجود مراقبة للأراضي الجرداء في منطقة الدراسة كإنشاء المشاريع الإستصلاحية للأراضي ومنع عملية الرعي الجائر للمراعي الطبيعية .

٣. أظهرت نتائج اختبار دقة التصنيف الرقمي للمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة ، أن تقييم دقة التصنيف الكلي لجميع أصناف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة لعام ١٩٨٧ بلغت (٩٠,٥٧%) وبينما بلغت دقة التصنيف (٩٣,٤%) في مرئية عام ٢٠٠٦ وهي نسبة مرتفعة وفق المعايير العالمية حيث يشترط أن تكون دقة التصنيف هي أكثر من ٨٥% كما أظهرت نتائج تطبيق معامل كابا over all kappa statistic (0.87) في مرئية عام ١٩٨٧ بينما بلغت (0.89) في مرئية عام ٢٠٠٦ مما يبرهن أن منهجية استخدام المرئيات الفضائية في الكشف عن التغيير في أنماط الغطاء الأرضي هي منهجية فعالة .

٤. أظهرت نتائج الدراسة أن دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي NDVI هو أكثر قدرة على تمييز وكشف مناطق النباتات الطبيعية والأراضي الزراعية من الدليل النباتي المعدل للتربة SAVI لأنه يمثل نسبة صافي الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي تحت الحمراء والطول الموجي الأحمر ،أما دليل SAVI فانه يمثل الفرق بين الطول الموجي تحت الحمراء والطول الموجي الأحمر مضافا إلية انعكاس التربة .

٥. المعاملات والأدلة التي تعمل على قياس تدهور التربة تتأثر بشكل ملحوظ بالعوامل الطبيعية للمنطقة مثل المناخ والتربة وطبوغرافية المنطقة وغيرها من العوامل الطبيعية ،وتتأثر بالعوامل البشرية كممارسات الناس الخاطئة وقلة الوعي البيئي لدى السكان المتمثلة في تسارع الاستقرار والنمو العمراني والصناعي في مناطق المراعي الهامشية ،وتجزئة الملكيات الكبيرة الى ملكيات أصغر مما يدفع أصحابها الى زراعة الارض بالمحاصيل الحقلية وإنشاء مشاريع صناعية ذات جدوى اقتصادية أكبر ،وذلك يؤدي الى تحول العديد من المزارعين من حرفة الزراعة الى الحرف الصناعية ودليل ذلك انتشار العديد من المصانع في منطقة القضاء في الأعوام القليلة السابقة والرعي الجائر على مناطق الأعشاب الطبيعية ،بالإضافة الى ترك العديد من المشتغلين في حرفة الرعي في المراعي الطبيعية بسبب ارتفاع أسعار الأعلاف والتي ينتج عنها ارتفاع في أسعار الماشية وبالتالي صعوبة تربيتها مما يؤدي الى نفوقها أو بيعها بأسعار قليلة للتخلص منها والتحول الى مهن أخرى .

٦. تشير نتائج الدراسة الى وجود تدهور ملحوظ ومتسارع وتراجع في مساحات الأرضي الزراعية والمراعي الطبيعة تتمثل في تراجع نسبة المادة العضوية والتملح والرطوبة خلال فترة الدراسة الممتدة بين عامي ١٩٨٧-٢٠٠٦ وتعود هذه النتيجة الى جملة العوامل الطبيعية والبشرية التي تم ذكرها سابقا ، وبالتالي تعمل هذه العوامل البشرية والطبيعية على تقليل المحتوى الرطوبي للتربة وبالتالي قلة المادة العضوية اللازمة لنمو النباتات الطبيعية في هذه المنطقة .

٧. نستطيع من خلال تقنية الاستشعار عن بعد دراسة الظواهر الطبيعية التي تتمثل في مراقبة تدهور الأراضي وتراجع مساحات الأراضي الزراعية والمراعي باستخدام المرئيات الفضائية من خلال تحليلها وحساب المساحات المختلفة اعتمادا على بيانات متعددة كالمسح الميداني.

٨. تشير الدراسة الى تطابق مناطق التدريب التي أخذت ميدانيا مع الأصناف التي تعود اليها في المرئية الفضائية .

٩. أظهرت الدراسة كفاءة القمر الصناعي لاندسات LANDSAT TM في الحصول على تحليل مكاني وقوة إيضاحية لأنماط استخدامات الارض داخل المرئية .

١٠. أظهرت الدراسة أهمية التحليل التمهيدي والبصري للمرئيات الفضائية قبل بتنفيذ العمل الميداني وإمكانية تثبيت بعض الأصناف دون الحاجة الى مسح هذه الأصناف ميدانيا .

٥-٢ التوصيات

توصي الباحثة بما يلي :

١. استعمال تقنية الاستشعار عن بعد في مراقبة تدهور الأراضي وتراجع المساحات الأراضي الزراعية والرعوية في المناطق الجافة وشبه الجافة ،الأمر الذي يساعد في اتخاذ القرار المناسب لحل المشاكل البيئية .

٢. استخدام تقنية الاستشعار عن بعد والأدلة والمعاملات التابعة لها التي تعمل على قياس ومراقبة تدهور الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحديثها بصورة مستمرة لأنها توفر معلومات عالية الدقة وشاملة للمناطق المراد دراستها وتوفير التحليل وحساب المساحات وإنتاج الخرائط الدقيقة لها بدلا من الأساليب التقليدية .

٣. من أجل التوصل الى نتائج عالية الدقة في مراقبة تدهور الأرضي توصي الباحثة بما يلي :

أ) استخدام المعاملات والأدلة النباتية هيو HUE والكروما CHROMA وSBI لأنها تعطي نتائج عالية الدقة .

ب) استخدام دليل الاختلافات الخضرية النباتي NDVI بدلا من الدليل النباتي المعدل للتربة لأنه لا يمثل نسبة الأطياف المنعكسة من التربة .

ج) تطبيق تقنيات تحسين الصورة كالترشيح Filter بعد عملية تقدير الدقة للمرئية المصنفة لأنها تقلل من التداخل الطيفي بين الأنماط المختلفة .

د) دمج الأصناف المتشابه لتقليل عدد الطبقات المصنفة وزيادة دقة المرئية المصنفة .

٤. العمل على وضع سياسة واضحة لمراقبة تدهور الأراضي في منطقة قضاء الضليل مع الأخذ بعين الاعتبار الخرائط الحديثة التي تحدد مناطق الاستخدام الزراعي والمراعي والاستخدام الحضري والمناطق غير صالحة للزراعة وتحديد دورة زراعية مناسبة تبعا لدرجة صلاحية الأرض مع استعمال المحصول المناسب .

٥. العمل على تقوية الجهة المحلية الخاصة بمراقبة تدهور الأراضي وإيجاد بدائل والحلول الزراعية والرعوية للمناطق التي تتعرض للتدهور.

المراجع باللغة العربية :

- الجوهري ،يسرى(١٩٨١) .**الجغرافيا المناخية** ،(ط١)الإسكندرية :الهيئة المصرية العامة للكتاب .
- الحسن ، عصمت (٢٠٠٧) . **معالجة الصور الرقمية في الاستشعار عن بعد** ،(ط١) الرياض ، السعودية، جامعة الملك سعود ، مركز الأبحاث،
- السلال ، فارس (٢٠١٠) . **تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغيرات في استعمالات الأرض** ، رسالة ماجستير غير منشورة . الجامعة الأردنية ، عمان ، الأردن .
- السنيان ، مجد (٢٠٠٩) . **استعمالات الأرض في محافظة مادبا خلال الفترة ١٩٨٩-٢٠٠٥ باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الاردنية ، عمان ، الأردن .
- الفوال ،أسماء (٢٠٠٥) . **استخدام تقانات الاستشعار عن بعد في دراسة استعمالات الأراضي في ناحية صدناني ا**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق ،سوريا .
- المركز الجغرافي الملكي (١٩٨٤) ، **خرائط طبوغرافية لوحات الحلابات وخربة السمراء والخالدية والزرقاء** ، مقياس ١:٥٠٠٠٠ ، عمان ، الاردن .
- المومني ، لطفي (٢٠٠٣). **دراسة التغير في الغطاء الأرضي لحوضي وادي عربة والبحر الأحمر خلال الفترة ١٩٨٧-٢٠٠٢واستخدامات الارض لعام ٢٠٠٢ باستخدام الصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية،** شركة مناجم الفوسفات ، الاردن .
- المقدادي ،عيسى (٢٠٠٣) . **التصحر في منطقة قضاء الضليل** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الأردنية ، عمان ، الأردن .
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1997). **استخدام الاستشعار عن بعد في رصد المراعي الطبيعة في الوطن العربي، مشروع مقترح إلى المؤتمر العربي الثاني لبحوث الفضاء والاستشعار عن بعد.** جامعة الدول العربية، الخرطوم ، صفحة (٨).
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2000). **استخدام الاستشعار عن بعد في إدارة الموارد الطبيعية. جامعة الدول العربية،** الخرطوم، صفحة 3 – 182.

- بلدية الضليل (٢٠٠٨) . **مخطط تنظيمي لمنطقة الضليل** ، دائرة التخطيط والتنظيم ، الزرقاء ، الأردن .
- بينو ، فوزية (١٩٩٣) . **تطور الاستغلال الاقتصادي في منطقة قضاء الضليل واتجاهاته المستقبلية** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الأردنية ، عمان ، الأردن.
- جمبي ، سحر (٢٠٠٨) . **التصنيف النمطي لتحليل الغطاء الأرضي في صور الأقمار الصناعية** ، ماجستير غير منشورة ، جامعة الملك عبد العزيز ،جدة ، السعودية .
- جامعة الدول العربية (٢٠٠٣). **دراسة حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي** ، الأنظمة العربية للتنمية الزراعية ،الخرطوم ، السودان .
- دائرة الأراضي والمساحة (٢٠٠٨) . **الحدود الإدارية لحدود قضاء الضليل وتقسيماته الإدارية الداخلية مقياس ١:٢٥٠٠٠** ، عمان ، الأردن.
- شحاده ،نعمان (١٩٩١) . **مناخ الأردن** ، (ط١)،عمان :دار البشر .
- شلال، جاسم (١٩٩٢) . **استخدام دليل الاختلافات الخضرية الطبيعي (NDVI)في تحديد وتقييم حالة التدهور للغطاء النباتي في منطقة جبل سنجار / محافظة نينوى**، جامعة الموصل ، نينوي ، العراق .
- شولي ،منار (٢٠٠٨) . **دراسة غطاءات الأرض في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد** ،رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس ، فلسطين .
- عرنوس ،عبد الكريم (٢٠٠٦) . **دراسة التغيرات النباتية في البادية الاردنية باستخدام صور الماسح الغرضي المحمول على قمر لاندسات**، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الاردنية ، عمان ، الأردن .
- عودة ، سميح (١٩٨٥) . استخدام الصور الجوية في إعداد الخرائط المساحية غير الكمية مع تطبيق على خرائط استعمال الأرض الريفي، **دراسات** ،١٢ (٢) ،٣١-٤٩.
- عودة ،سميح (٢٠٠٥) . **أساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في رؤية جغرافية** (ط١) عمان : المسيرة للنشر والتوزيع .
- فرحان ،يحيى (٢٠٠٧) . **الاستشعار عن بعد وتطبيقاته الصور الجوية** (ط١) عمان :جهينه للنشر والتوزيع .

- قطيش ، مها (١٩٩٤) . **تقييم مورفولوجي للأراضي للأغراض التطوير الحضري حالة دراسة منطقة السلط** . محافظة البلقاء ، رسالة ماجستير غير منشورة ،الجامعة الأردنية ،عمان ، الأردن .
- منظمة الإسكوا ، (٢٠٠٩) ،**الإدارة المستدامة للأراضي باعتبارها إحدى أفضل الممارسات لتعزيز التنمية الريفية في منطقة الإسكوا بيروت** ، منظمة الأمم المتحدة للتنمية لدول غرب آسيا.
- منظمة الإسكوا ، (٢٠٠٧) ، **المؤتمر الإقليمي حول قضايا تدهور الأراضي في الوطن العربي** ، منظمة الأمم المتحدة للتنمية لدول غرب آسيا.
- هريمات، نادر، و آخرون(١٩٩٨)، دراسة التغير في مساحة الغطاء النباتي الأخضر لمنطقة حوض نهر الأردن ، باستخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد،بحث مقدم لندوة المنظمات العربية غير الحكومية حول استخدامات الأرض المستدامة للأراضي الزراعية، **معهد الأبحاث التطبيقية،** القدس.
- وزارة الزراعة ، مركز المعلومات (٢٠٠٧) ، أنواع التربة في المملكة الأردنية الهاشمية ،عمان ، الأردن .
- وزارة الزراعة ، مديرية المراعي(٢٠٠١) . **الإستراتيجية الوطنية للمراعي** ،عمان ،الأردن
- وزارة البيئة (٢٠٠٨) . **التقرير الأول لحالة البيئة في المملكة الأردنية الهاشمية** ، عمان ،الأردن .

المراجع باللغة الإنجليزية :

- Al-Bilbisi, H. and Tateishi, R. (2003). Using satellite remote sensing data to detect land use /land cover to monitor land degradation in central Jordan, **journal of Japan society of Photogrammetry and Remote Sensing** ,42,1-18.
- Biao, C, Shahram, L.(1991). **Edge enhancement of remote sensing image data in the DCT domain**, University of Nevada, Las Vegas, USA.
- Balba, A, (1998). **Management of problem soils in arid ecosystems, Lewis publishers**, Bocaraton .
- Crackell and Ledson, H. (1991). **Introduction to Remote Sensing** , University of Dundee,
- Correction model, **International Journal of Remote Sensing**, 2006.
- Douglas, L and Laurence, A. (1995). **Land Degradation: Creation and Distraction**, black well, Oxford UK & Cambridge USA.
- Forberg, A. (2007). Generalization of 3d building data based on scale. Space approach, **ISPRS journal of Photogrammetry & remote sensing**, vol62, 104-11.
- Gabriel, M. (2000) .Gamut Mapping in Munsell Constant Hue Sections, **Apple computer**, 1 infinite loop, MS: 82-CS-Cupertino, California.
- Hassiba, N. (2006). Multiple support machines for land cover change detection, **international journal of remote sensing**, vol61, 125-133.
- Luay, S. (2006). **Assessment of Land use/cover Changes in the Zarqa Basin using Remote Sensing and Markov Model**, Unpublished Master dissertation, University of Jordan, Amman, Jordan.
- Michael, S. (2000). **Land Degradation Guidelines for Field assessment**, Unpublished doctoral dissertation, University of East Anglia, Norwich .UK.

- Pick up, G. (1994), A grazing gradient approach to land degradation assessment in arid area from remotely sensed data, **international journal of remote sensing**...vol15, 597-617.
- Rahul J.S Jennifer l.g. (2006), **Land covers classification and economic assessment of citrus groves using remote sensing**, unpublished doctoral dissertation, Florida international university, Miami, USA.
- Rolf G. Kuehni. (2001). the early development of the Munsell system, **Wiley Inter Science**.p20-27.
- Salam A. (2006). **Application of remote sensing technique and geographic information system to study land use/land cover in Ajlune area**, Unpublished Master dissertation, University of Jordan, Amman, Jordan.
- Volker.W. (2003) .**Object-based classification of remote sensing data for change detection**, university of Stuttgart, Stuttgart, Germany.
- Walter, V. (2003). **Object- based classification of remote sensing data for change detection**, university of Stuttgart, Stuttgart, Germany.

روابط ذات صلة :

1. rst.gsfc.nasa.gov
2. www.arab-ency.com
3. www.nrcan.gc.a
4. www.gisclub.net
5. www.gis4arab.com

LAND DEGRADATION ASSESSMENT IN THE AREA SPEND DHULIEL USING SATALITE IMAGRE

BY

Duaa Ghaith

Supervisor

DR.Hussem Al-Bilbisi

Co.Supervisor

DR.Yahya Farhan

ABSTRACT

The study area is located in the northwestern part of Jordan, and includes the municipalities and Dhuleil Hallabat, the eastern part of the Jordanian Badia, one of the pastoral areas in the Kingdom.

This study used Landsat-type TM (Thematic Mapper),satellite imagery which was acquired in August for the years 1987 and 2006, and were analyzed satellite images by using remote sensing techniques and geographic information systems to identify and assess cases of deterioration in the vegetation, depending what is known as (Directory differences of natural vegetation) (NDVI) (Normalized Differences Vegetation Index) and a guide vegetative rate of the soil (SAVI), as well as directories plant (Vegetation Indexes) other.

The results indicated a positive correlation between density of vegetation and assess the state of deterioration with the values of reflectivity at Spectral domain red, and a positive relationship when the wavelength of the radiation near-infrared, and also found a strong correlation between the values (NDVI) and density of vegetation and the deterioration of rangelands, as well as evidence to link the results of different plant differences with the results evidence the existence of vegetation degradation of the lands in the area spend Dhuleil.

By the results of the study area show that there is a growing few in the cultivated areas, whether based on rain water or were irrigated. Since these spaces have changed and turned into areas planted with vegetation field and rely on irrigation water, while the decreased area of pastoral land and the decline in areas of pastoral increased area of land uncultivated and unused for grazing, it was found from the results of this study that there is a deterioration in land cover in the elimination Dhuleil